

# 地理學資料

7

中国科学院地理研究所編輯  
科学出版社出版



17.1083  
144

# 地理学資料 第7期

## 目 录

- 长江三峡区鵠子砾岩的成因問題 ..... 李鄂榮 (1)  
福建海岸的升降問題 ..... 赵昭暭 (8)  
兰州包头間黃河河谷地形概述 ..... 張維信 (17)  
黃崗山的植被和土壤 ..... 福建师范学院地理系 (26)  
山东降水的初步研究 ..... 徐本堅 (37)  
准噶爾西南部的水文条件 ..... H. T. 庫茲涅佐夫、胡宗培 (43)  
柴达木盆地盐漬土的初步研究 ..... 劉育民、許庭官、雍万里 (47)  
鴉隴江下游森林植物概況 ..... 陳佳元 (57)  
懷柔縣經濟地理 ..... 劉家榮 (67)  
宋代广东經濟地理的初步研究 ..... 徐俊鳴 (85)

MEMOIRS OF GEOGRAPHY

中科院植物所图书馆

No. 7, 1960



S0003319

(Edited by Institute of Geography, Academia Sinica, Peking)

## CONTENTS

- Some Problems on the Formation of Yaotze Conglomerate of Yangtze Gorges ..... O. Y. Lee (1)  
A Study on the Emergence and Submergence of Fukien Coast ..... C. B. Chao (8)  
A General Description on the Geomorphology of the Valley of Hwangho between Lanchow and Poatao ..... W. S. Chang (17)  
The Vegetation and Soil of Huang Kang Shan ..... Geog. Department, Fukien Normal College (26)  
A Preliminary Study on the Precipitation of Shantung Province ..... B. C. Shu (37)  
Гидрологические условия Юго-западной части Джуунгарики ..... Н. Т. Кузнецков, Ху Цзун-пей (43)  
A Preliminary Study of the Saline Soil of Tsaidam Basin ..... Y. M. Liu, T. K. Shu, V. I. Yong (47)  
The Forestry and Vegetation of Lower Yalung Kiang ..... K. Y. Chen (57)  
The Economic Geography of Huai-jou Hsien ..... K. Y. Liu (67)  
A Preliminary Study of the Economic Geography of Kwangtung Province during Sung Dynasty ..... T. M. Shu (85)

6216121

### 編 著 說 明

本刊印于 1959 年，因故延迟出版，有些文章如  
“怀柔县經濟地理”資料已显得陈旧过时，与目前情  
况不尽符合。請讀者注意。

編委会 1962, 2, 14

# 长江三峡区鵝子砾岩的成因問題

李 鄂 菜

(地质部水文地质工程地质研究所)

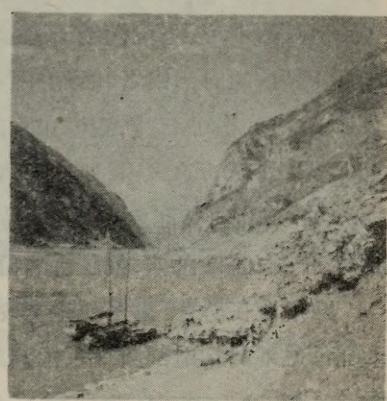
自从 1924 年我国著名地质学家李四光教授和赵亚曾先生发表“长江峡區(宜昌秭归間)地質及峽之歷史”<sup>[1]</sup>一文以来，“鵝子砾岩”便引起了中外地質学和地理学界的广泛注意。我国专家如李承三、施雅风等和外国专家如巴尔博 (G. B. Barbour)、哈安姆 (Arnold Heim) 等人都发表过自己的意見，討論了“鵝子砾岩”的成因和时代問題。但到目前为止，这一問題，还没有得到一致的看法。

由于长江三峡水利枢纽的积极勘察与研究，对于长江三峡河谷发育史的研究，就不單純是学术問題而是具有国民經濟意义的課題了。作者从 1956 年以来，参加了三峡地区的工程地质条件的研究工作，主要从事于区域地质調查和黃陵背斜核心部分結晶岩的岩性、岩相和地質构造的研究；在工作中很自然地接触到“鵝子砾岩”問題，并作了一些觀察与研究，着重在岩石性质方面，对比了“鵝子砾岩”中結晶岩卵石和背斜核心部分的岩石性质。对比的結果，发现了一些問題，为了提供从事“长江河谷发育史”的研究的同志們参考，特将这些材料整理出来。由于水平的限制，錯誤的地方，希望能得到指正。

## 一、关于“鵝子砾岩”的爭論

“鵝子砾岩”又写作“腰子砾岩”，以新滩附近的鵝子崖得名，是李四光教授在“长江峡區(宜昌秭归間)地質及峽之歷史”一文中首先提出的。它位于新滩以东龙馬溪口的西边(見附图)。从宜昌湖江而上，过了牛肝馬肺峡，山勢稍見开闊，长江北岸有一个小市鎮，这就是新滩，在新滩下游不远，从江中望去，便可看見长江北岸志留紀頁岩的侵蝕阶地前沿，依附着一种砾岩。頁岩以  $30^{\circ}$  倾向上游。砾岩“不整合”在頁岩上，接触面倾角在  $10^{\circ}$  左右，也倾向上游(照片 1)，这就是“鵝子砾岩”。

这种砾岩在三峡峡谷中分布不广，只零星見到。常常位于长江洪水水位与枯水水位之間，或稍高于洪水水位，分布于一級阶地和它的前沿，并不构成重要的地形。在新滩的鵝子砾岩，主要附着在一級阶地的前沿，从洪水水位以下到海拔 110 米。



照片 1 鵝子砾岩，镜头向西，远处为米倉峡(兵书宝剑峡)，北岸集鎮是新滩  
(李鄂菜攝)

李四光教授对鶴子砾岩的产状和成分作了詳細的觀察与分析：“砾岩的砾石有圓度极好的石英岩、灯影灰岩、宜昌灰岩(包括寒武紀到奥陶紀的灰岩)、片麻岩、崆岭片岩、南沱砂岩、和少量的燧石的卵石；巫山灰岩(包括石炭紀、二迭紀及三迭紀的灰岩)的稜角状岩块。这两种不同的砾石，显然有不同的来源：圓度极好的卵石是流水經過相当远的距离搬运而来的，而稜角状的岩块，应当是附近陡坡、悬崖的崩落碎块”<sup>[1]</sup>。文章特別探討了卵石的来源問題。因为根据区域地质情况，从新滩以西直到四川盆地的广大范围内，沒有古老火成岩及变質岩出露。同时根据对“鶴子砾岩”中卵石直径的量計发现东端的卵石比两端的卵石粗大，如下表所列：

卵 石 长 径	东端(牛肝馬肺峽入口附近)	西 端 (新 滩 附 近)
4 厘米以上	6 %	1.1%
2 厘米以上	13%	5.6%
2—1 厘米	81%	93.3%

从分布地区看，砾岩沉积受到現代地形的控制。只分布于长江两岸，因此，它的运输途径应是长江河谷而不是其他河流。

因此，李四光教授得出了以下的推断：

1. 卵石来源于新滩以东的黃陵背斜核心及其四周的古生代地层(包括震旦系)；
2. “鶴子砾岩”沉积时期，此段长江水流由东向西，因此，搬运的卵石东端粗大，西端細小；
3. 鶴子砾岩向西北作 $10^{\circ}$ 傾斜，不是原始傾斜，而是黃陵背斜繼續发展的結果，这次运动应在第三紀中期。所以，“鶴子砾岩”應該是第三紀初期的沉积物。

李四光教授的意見，并沒有得到一致的公認，因为“鶴子砾岩”分布在深深的峡谷中，它沉积时的地形，与現代地形无显著的差別。李春昱在研究长江上游河谷的发育成因时，認為“砾岩”的时代或者和雅安砾石层相当，是第四紀而不是第三紀的<sup>[2]</sup>。

李承三、崔可石、陈泗桥在論証“揚子江水系发育史”时，引用了李四光教授的意見，并推断了长江三峡的成因，他們当时也把砾岩当作是第三紀初期的沉积物<sup>[3]</sup>。但是，李承三在1957年論証“长江发育史”时，放弃了以上意見。他說：“…至于李四光提出鶴子砾岩作为原始河向西流之证据，惟該砾岩位置过低，說服力不够強”<sup>[4]</sup>。

巴尔博在所著“揚子江地文发育史”中，和李春昱的意見相同。哈安姆在“揚子江宜昌至紅色盆地的构造剖面”中，推測鶴子砾岩可能和重庆的江北砾岩相当，时代更晚于雅安砾石层<sup>[5]</sup>。

1946年，施雅风注意到龙馬溪上游并未切割到黃陵背斜核心，而且溪内不見变質岩卵石，所有的卵石均为灰岩岩块，圓度不好，因而推翻了李春昱的假說。同时，他注意到新滩以西 15 里的香溪河中有变質岩卵石。香溪的一个支流在香溪鎮以上 45 里的大峡口

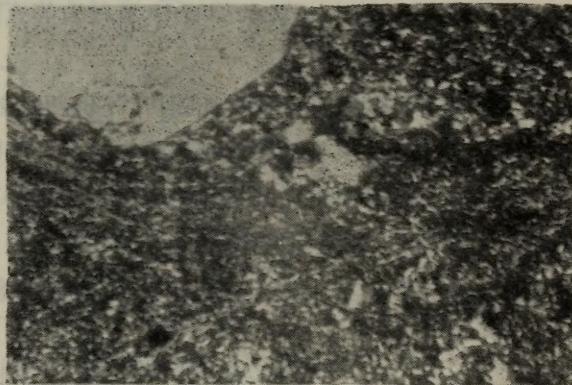
切入結晶岩区域。因此，他得出自己的結論：“鶴子砾岩中变質岩(卵石)确由在鶴子东方的变質岩区所供給，但担负运输責任的河流不是設想中的长江反流，也不是龍馬溪，而是在新滩西侧注入长江的香溪。……沉积时间是第四紀。”至于砾岩东部粗而西部細，他認為是长江江中的迴流顛倒了沉积秩序<sup>[6]</sup>。

最近中国科学院地理研究所黃金森等同志在作过該区域的地貌調查后，得出了与施雅风同样的結論：“鶴子砾岩的变質岩卵石是由香溪搬运而来。但在时代上提出了新的資料”，他写道：“有时見到一些瓦片和瓷片被胶結在砾岩的表面，可見这种胶結作用，在人类历史时期仍在进行。”因此，他認為“砾岩”与江北砾岩相当，是 QIII 期的产物<sup>[7]</sup>。

从以上的爭論可以看出，对于李四光教授的岩性分析是一致同意的；即火成岩、变質岩和下部古生代地层(包括震旦系)的卵石，是来自新滩以东的黃陵背斜核心及其四周地层。問題在于卵石的搬运途径。

## 二、关于“鶴子砾岩”的新問題

但是，在深入一步仔細地对比了黃陵背斜核心出露的結晶岩的岩石类型和“鶴子砾岩”中結晶岩卵石的岩石类型以后，发现两者的岩石性质并不完全相同，其中最引人注意的是鶴子砾岩。結晶岩卵石中除花崗岩、石英閃長岩、黑云母石英閃長岩、混合岩(注入片麻岩)、片岩等外，常常可以見到許多顏色不同的斑状火成岩。肉眼觀察有砖紅色的、深灰色的、紫紅色的……。斑晶以肉色长石为主，其次为石英。长石具有完好晶形，有时也見到双錐体的石英斑晶。經顯微鏡鑑定的結果为流紋岩、流紋斑岩、流紋集块岩等酸性火山岩(照片 2)。这种酸性火山岩在黃陵背斜核心的結晶岩中是找不到的。經過我們几年来的区域地质調查和大量岩性鑑定的結果証实，黃陵背斜核心部分是前震旦紀的結晶岩系，岩石性质是大量的中、酸性深成侵入岩：花崗岩、斜長花崗岩、花崗閃長岩、黑云母石英閃長岩、石英閃長岩、閃長岩、角閃岩；各种結晶片岩：角閃石片岩、云母片岩、綠泥石片岩、千枚岩等；大量由于混合岩化而形成的混合岩(所謂浸染片麻岩、注入片麻岩等)；还有一些酸性到基性的岩脉和小侵入体：石英脉、伟晶岩、細晶岩、花崗岩、煌斑岩、角閃岩、閃長岩、輝綠岩等。这些岩脉都形成于前震旦紀，震旦紀以来，本区为較稳定的地块，沒有显著的岩浆活动，更談不上有火山噴发了<sup>[8]</sup>。这就出現了一个新的問題：这些流紋岩的卵石是从哪里搬运来的呢？以哪一河谷作为它的运输途径呢？



照片 2 “鶴子砾岩”中的流紋斑岩卵石的顯微鏡照象，正交偏光，視域長 1.9 毫米(李鄂榮攝)

1958 年 12 月,当长江的枯水期间,由于一个偶然的机会,作者从香溪口步行到秭归县城,并在河漫滩上发现了大量的火成岩卵石,岩性除少量的玢岩、煌斑岩外,主要的是各种颜色的斑状流纹岩。肉眼观察和“鹤子砾岩”中的流纹岩类卵石相同,显微镜鉴定的结果也与鹤子砾岩中流纹岩卵石一致:有流纹斑岩、流纹集块岩等(照片 3)。这些酸性火山岩的卵石磨圆度极好,大小不等,最大的长径达 20 厘米。一般的为 8—10 厘米,以香溪口和秭归县城之间的屈原庙前的河滩上最多而且大。



照片 3 屈原庙前长江河漫滩上发现的流纹岩卵石,显微镜照象视域长 1.9 毫米正交偏光  
(李鄂荣摄)

这些卵石只分布在长江干流两岸的河漫滩,在一級阶地上也偶有之。在长江干流洪水所不及的支流河谷或溪沟中,都寻找不到任何流纹岩的卵石的踪迹,充分說明这些卵石是江水的搬运物,来自长江的上游。

作者沒有追溯到秭归县城以上。但考虑到秭归盆地与四川盆地的地質情况:在广大面積内都是中生代地层,沒有火山岩分布,只有在更远的康滇地軸区域,有海西期的流纹岩<sup>[9]</sup>,可以

推想,这些流纹岩卵石,是金沙江从康滇地軸带来的东西(見附图)。

最近,据北京大学地质地理系王乃樑教授証实:在重庆附近的河滩上,嘉陵江沒有带下流纹岩卵石,而长江干流的卵石中,流纹岩等火山岩系的卵石甚多,有力地肯定了以上的推想。

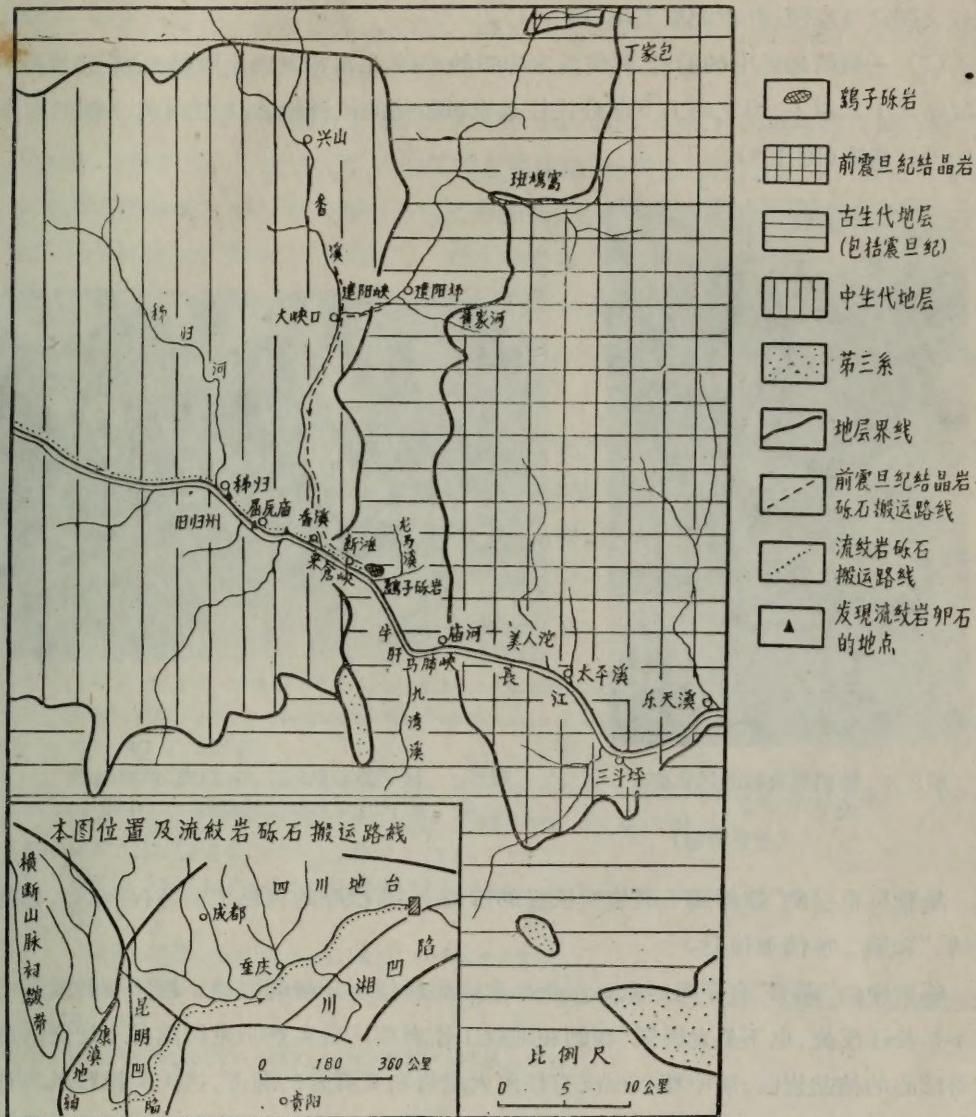
流纹岩卵石在长江干流分布极广,不但新滩以上有,新滩以下的庙河到南沱一带也到处可見。地质部水文地质工程地质研究所喀斯特研究組朱学稳同志在黄陵背斜以东的南津关、宜昌、宜都等地的长江河滩都見到了这种卵石。可見它们都是江水輾轉搬运而来。长江干流的水量,流速都很大,在中上游比降也很大,尤其在洪水期间,搬运能力必然显著地增加,将直径 20 厘米以上的卵石,輾轉搬运到遥远的地方,是完全有可能的。

### 三、“鹤子砾岩”的成因、时代及其和长江河谷发育史的关系

“鹤子砾岩”中的火成岩、变质岩卵石,和香溪口以西的现代冲积卵石一样,也只分布在江水势力所及之处。在鹤子崖西侧的小沟两旁,同样胶結的“砾岩”,就只有稜角状的和圆度不好的石灰岩、石英岩和页岩等的砾石,沒有火成岩和变质岩的卵石。

砾岩的胶結物是钙质和细砂质的混合成分,细砂的粒度和矿物成分与现在河床冲积

的細砂相同，細砂和碳酸鈣摻合在一起，就成了“砾岩”的堅固的膠結材料。這種膠結作用，是和地下水的活動有關的，它和石灰岩地區常見的石筍、石鍾乳和石灰華的形成過程極其



(鵝子砾岩附近示意圖)

相似：當含有大量碳酸鹽的地下水滲出地表時，如果它的滲出量和蒸發量相接近時，碳酸鹽就凝結起來，和地表碎屑物質膠結在一起，形成堅固的“砂岩”或“砾岩”，這也是由這種物質膠結形成的“砂岩”和“砾岩”大部分分布在長江河谷兩岸谷坡的階地前沿的重要原因。因為這裡介於洪水位和枯水位之間，往往是地下水補給江水的排泄區。

這種膠結作用，在廟河—南沱的結晶岩地區也可以見到，除了形成類似“鵝子砾岩”的岩石外，還有兩種現象：

(1) 河谷岸坡和河漫滩部分(也往往在一級阶地的前沿),結晶岩強烈风化的表面,常被鈣質胶結成一层几厘米到几十厘米的硬壳,硬壳下面是強烈风化了的风化砂,硬壳和风化砂之間常有空隙,并被泥質充填(照片 4)。

(2) 一級阶地或它的前沿,現代河床冲积的細砂,也常常被鈣質胶結而成“鈣質砂岩”,有时厚达 1 米以上,但它的上下部分往往是未被胶結的松散細砂,在三斗坪小溪的东岸所見的可作代表(照片 5)。



照片 4 被鈣質胶結的风化壳。  
大沱  
(李鄂荣摄)



照片 5 被鈣質胶結的細砂,形成“鈣質細砂  
岩”,其下仍为未胶結的細砂。三斗坪  
(李鄂荣摄)

施雅风也提到“新滩鶴子砾岩所依靠的阶地上,有很厚的黃色土壤,内含砾石,也并未胶結。”和第二种情况相似。

砾岩中的“砾石”有不同的来源,正如李四光教授所分析的那样。但卵石的搬运途径却不是长江反流,也不是龙馬溪(我們和地貌工作者都已确实查明龙馬溪并未切割到黃陵背斜核心的結晶岩区,溪中卵石也沒有任何火成岩和变质岩的踪迹,这說明施雅风的意見是正确的),而是长江干流自西向东。其中属于下部古生代(包括震旦紀)地层和前震旦紀的結晶岩卵石,是香溪的支流搬运而来。我們已經查明,香溪东部支流,自大峡口經過建阳峡(大峡)切入黃陵背斜核心,一处在建阳坪以东的黃家河,一处在以北的斑鳩窝(两河口附近),一处在更北的丁家包。香溪的干流在兴山县以北也切入神农架背斜的古生代下部和震旦紀地层,据三峡队任时选同志的資料,局部溪沟已切割到前震旦紀的基底,因此,也可能是这种卵石供給来源之一。属于流紋岩类的酸性火山岩卵石则是长江干流自康滇地軸区域搬运而来(見前)。它們都遵循着現代河谷,順流而下,在新滩附近沉积下来的。

至于“鶴子砾岩”中卵石在河谷的东端粗大,西部細小的原因,可能是局部現象,也不

一定是迴流所致。如果从更大范围来看，在新滩以西 20 多公里的屈原庙附近；还有 20 厘米以上长径的流紋岩卵石，可見并不是西部細小。而且象长江这样大的河流，它所搬运的卵石，可能来自几千公里以外，若在几公里之内來統計它的直径的变化，从而推測卵石的来源，恐怕是难以說明問題的。

“鵝子砾岩”和龙馬溪頁岩之間的不整合面的向西傾斜，并不是构造作用的結果，而是原始的沉积傾斜。因为根据区域地質調查的結果，查明第三紀以來，本区並沒有显著的造山运动。新构造运动的形式为西部的逐漸翹起。鄂西期和山原期侵蝕面都緩緩傾向东南，和“鵝子砾岩”的“傾向”正好相反。“鵝子砾岩”的分布高程为海拔 80—110 米，在新滩以南，直綫距离不到 10 公里的仙女山（九湾溪以西）分布有第三紀的砾岩。底部高程在海拔 1000 米以上，两者同样都位于黃陵背斜的西翼，一在高山，一藏峡谷，显然，不可能認為是同一时期的沉积物。

从以上理由，加以黃金森同志所指出的瓷片等的胶結現象，作者認為鵝子砾岩形成時代是比较新的，它可能晚于江北砾岩。因此，根据“鵝子砾岩”推斷长江河谷发育的历史，和根据現代河床的砾石推断长江河谷发育史一样，是没有多大意义的。

### 参 考 文 献

- [1] Lee, J. S. and Chao, Y. T.: Geology of the Gorge District of the Yangtze (From Ichang to Tze-kuai) with Special Reference to the Development of the Gorge, 中国地質学会会志，第 3 卷 3—4 期，第 351—391 頁，1924 年。
- [2] Lee, C. Y.: Development of the Upper Yangtze Valley, 中国地質学会会志，第 13 卷第 110—111 頁。
- [3] 李承三、崔可泗、陈泗桥：揚子江水系发育史，地理第 4 卷，3、4 期，1944 年。
- [4] 李承三：长江发育史，人民长江，1956 年 12 期。
- [5] 施雅风：三峡区鵝子砾岩成因的探討，地理第 6 卷第 1 期，7—10 頁，1948 年。
- [6] 同上。
- [7] 黃金森：从“鵝子砾岩”談起，人民长江，1958 年第 1 期。
- [8] 李鄂荣：黃陵背斜前震旦紀結晶岩系岩性、岩相及地質构造的研究，水文地質工程地質論文集，第二集（三峡专集），1959 年。
- [9] 常达：中国地質学，第 122 頁，地質出版社，1958 年。

# 福建海岸的升降問題

趙昭炳

(福建师范学院地理系)

## 一、前　　言

关于福建海岸的类型和升降問題，侯德封、高振西、馬廷英、陈国达、李庆远、王宠和曾昭璇等都曾有所論述。曾昭璇将福建的海岸称为华南型海岸。其他諸人（也包括曾昭璇在內）的論著，多着重于海岸升降作用的探討，尤其是王宠，对福建海岸的形成过程，作了初步的推斷。他們共同的論点是：福建海岸在很长的地質历史时期以内是下沉的，而在最近时期則有輕微的上升現象，即陈国达所說的逆向运动。

福建的海岸，乃至整个中国的海岸，特別是錢塘江口以南的海岸，无论从形态上和成因上，都是比較复杂的，要解决这方面的問題，我觉得以下几点是必須考慮的：

第一，沿海地区的地質基础和构造运动，特別是新构造运动。

第二，第四紀以来海面的变化，也即气候的变化对海岸的影响。

第三，大洋盆地的变化。

第四，地表面的外力作用。

通过大量的考察工作之后，才能对这些問題求得解决。本文的主要目的是在綜合一些資料（包括前人的和个人观察的），并根据这些資料，对福建的升降問題，提出一些粗浅的看法。作者認為，福建海岸升降問題的解决，是解决中国南部海岸的关键，由于作者的地貌科学理論水平不高，必多不当之处，敬希不吝指正。

## 二、福建海岸的类型

从形态上觀察，福建的岸線十分曲折，沿海港湾、岬角、半島很多，狀如不規則的鋸齒，岛屿更是星罗棋布，数达 600 多个。中部山帶（由洞宮山脉、戴云山脉和博平岭山脉組成，成北东北-南西南走向）的支脉在走向上与海岸的关系，或与海岸平行，或与海岸正交，或与海岸斜交，因此福建的海岸既不單純地属于达安式馬提亞，也不單純属于里亚斯式，总的來說，归之于舒金的海岸分类法中的第一組岸型，即由于海水浸入陆地及海水浸入負地形而造成的岸型，是比较符合客观事实的。曾昭璇在研究华南海岸地貌时，发现了华南的海岸，无论从形态和成因上都具有它的独特性，所以特名为华南型海岸，不过他所研究的地区，主要是在广东一带，广东海岸和福建海岸的性质是否完全一致，还需要更长时期

的工作，才能得出最后的結論。

至于福建海岸的升降情况，根据已有的資料以及作者在沿海 17 个县、市观察的結果，作一簡略的报导如下：

(1) 福建沿海港湾极多，大小港湾計有三十多个，港湾突入陆地，造成非常曲折的海岸綫，北自福鼎县的沙埕，南至詔安县的洋林，直綫距离不过500余公里，而岸綫长达 2,800 余公里，如将沿海数百个岛屿的岸綫也計算在内，岸綫則更长。岛屿与大陆相距都很近，近的不过数百米，远的也不及 10 公里，即以台湾島而言，与大陆相距，也不过 150 公里。

(2) 福建省較大的河流，都注入海湾，河口多成漏斗状，潮汐作用十分明显。最有趣的是閩东北的杯溪、交溪和霍童溪，都注入三沙湾、按三水的流綫加以恢复，正好相交在一点，这一点就是三都澳。这是一种明显的溺谷現象。

(3) 海滨阶地，全省共有五級：10 米、30 米、80 米、120—150 米和 200 米。各級都有明显的海蝕痕或海蝕洞(图 1)并且还有附着在岩石上的牡蠣壳(照片 1、2)。然而并不是



照片 1 海蝕痕長 1.10 米，寬 2 米，深 0.5 米，朝向西南，見于廈門大學內，高出海面約 10 米

(楊大生攝)



照片 2 海蝕洞長 1 米，寬 0.5 米，深 0.5—0.6 米，朝向南略偏东，見于南普陀，當地羣眾稱為“銅錢石”，高出海面約 12 米。(照片 1 與照片 2 表示的不同高程，可能代表高潮綫和低潮綫。海蝕痕和海蝕洞均在花崗岩上)。(趙昭炳攝)

福建沿海所有地区都保存着这五級阶地，大致以岱江口为界，以北殘缺不全，以南地区发育較好，特別是木兰溪以南海滨一带发育最好。在岱江口以北的罗源、宁德、霞浦和福安一带，只能看到 3 級，即 80 米、120 米、200 米。

(4) 在福建沿海一带，都有寬窄不一的海滨平原、滩地和湿地的分布。这些平原、滩地和湿地，过去都曾經是海，現今却是陆地的一部分。判断这些平原、滩地和湿地过去是海的証据是十分丰富的，有的根据海相沉积物，有的根据历史文献的記載，現选择重要的一部分証据叙述于下：

i. 在福州西 22 公里的晏石山一帶，1954 年羣眾修堤挖土发现了大量的蛤蠣壳，层厚約 1 米，平面分布很广，蛤蠣层上部有新石器文化陶片、鹿角等，与蛤蠣壳混杂一起，但下部則全屬蛤蠣壳，再下为黃黑色土层。蛤蠣层高出附近閩江水面約 20 米。根据当地羣眾

的生活习惯,吃牡蠣的很少,再从牡蠣壳分布面之广和数量之多的情况来看,人为堆积的可能性不大,当以牡蠣在曇石山一带自然繁殖最为可能,从牡蠣层上部有新石器文化的出

现,略可推知曇石山一带曾受海浸,发生海浸的时代也不会太早。

ii. 漳州平原是福建省最大的一个平原,一般都認為它是由九龙江堆积而成,实际上,这种观点并不完全正确。第一,根据江东桥的钻孔記錄,在河底 6.5 米以下的卵石层中夹有海泥,再下来有大量的牡蠣壳,其中有一个牡蠣,长 40 厘米,宽 13 厘米,現已絕迹(图 2)。第二,九龙江北岸海滄附近的寮东村,高出江面約 5 米,掘井至 15 米处,即为

牡蠣层,层厚約数米。村外 200—400 米处有一堤,用以防止海潮和江水浸入,堤外分布着



图 1 莺江石獅海蝕洞

(P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>P<sub>3</sub> 成水平状,高出海面約 30 米朝向南东。)

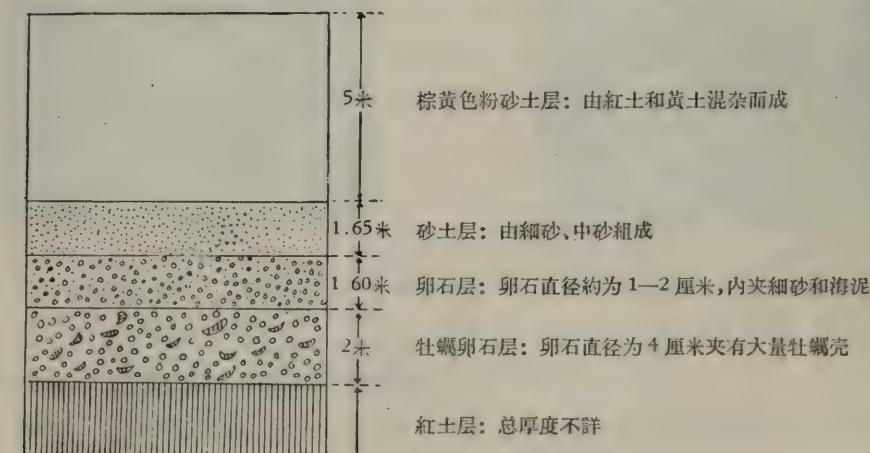


图 2 九龙江江东桥钻孔剖面

一片由蜡烛果(*Aegiceras corniculatum* L.) 和秋茄(*Kandelia candel* L.) 所組成的紅树林。据当地群众反映,寮东村过去是海,明朝时才成为陆地,该村也是在明朝时建立起来的。据实地观察,在寮东村以东,还留有一个泻湖,附近小丘多温泉,温泉中含有大量的盐分。第三,漳州平原面积很大,与目前的九龙江河谷很不对称,以九龙江的蓄力,似不可能堆积成这样大的平原,同时漳州市内的温泉,也含有盐味。从这些証据可以初步推断漳州平原不是由九龙江单独的堆积作用而形成,而是海洋和河流合力堆积所成的。

iii. 莺江平原和兴化平原在历史时期以内,发展是很快的。莆田城西广化寺的前面,有

一片沼泽性的湿地，掘深半米可得盐水，当地居民多掘水以制豆腐，在盐水底部，作者还发现有小的海螺。在广化寺附近，还有一口池塘（现为中山公园的一部分），干涸时，池底可見薄薄的一层盐霜。这些事实說明兴化平原过去曾經是海，而今广化寺距海已远达2公里。根据历史記載，广化寺建于隋文帝开皇年間（即公元七世紀），以此推算，兴化平原每年即向外伸展1.4米。

晉江平原的发展，也是十分迅速的。泉州市內的涂門街，元时称为半蒲街，蒲姓人（即蒲寿庚的后裔）和阿拉伯人多聚居于此。涂門外的津头埔，是当时来往船舶停泊之处，百商云集，商业十分发达，宋时曾在此設有“番坊”（即管理对外貿易和外国商人的机构）。更向南10公里，有后渚港，是元代中外交通要港，馬可孛罗回欧洲和伊本巴都来泉州均由此出入，元世祖出征爪哇和日本时所用的船只，也集中于此港，如今不仅后渚港和津头埔間的水道，既已堵絕，而后渚港也已淤塞。在短短的660年間，海岸即向外伸展了4公里。

从平原的沉积物，也說明了泉州在不久以前是海的这一事实。根据泉州糖厂所开的剖面，沉积物的垂直分布情况是这样：

- 0—20厘米 砂土层 灰黃色，主要为粉砂和細砂組成。
- 20—110厘米 砂层 結構疏松，有較多的孔隙，由中砂和細砂組成。
- 110—400厘米 磁土层 为灰色粘土，夹有黃色锈斑和石英粒。
- 400厘米以下 淤泥 灰黑色，有臭味，內夾少量粉砂和細砂。

晉江平原主要部分在晉江县境內，这方面的例証也是十分丰富的。在石獅附近，有一串面积不大的小湖，南北可以連成一綫。这些湖在明朝以前还是海的一部分，以后由于海岸的向外伸展，再加人工的圈围，才留下这串小湖。我們所以作这样的推断，是因为从沉积物的剖面說明了这一事实：

- 紅土层 厚約30厘米，当地羣众称为赤土头。
- 泥炭土层 厚約40厘米，当地羣众称为黑土层，含有大量的黑色有机質。
- 磁土层 厚約200—300厘米，当地羣众称为青土，为烧砖瓦的材料。
- 盐土层 厚度在200厘米以上，夾有鹽壳，有时还可找到船板、繩索等。

在龟湖等以东，为一片最新淤积的海积平原，寬約2公里，其外为海泥所組成的海涂，有蠔的培殖。

又如安海附近滩地的不断增长，也是明显的事實。

(5) 根据廈門篔簹港10个鉆孔記錄和莆田三江口一个鉆孔記錄，以及上述的九龙江江东桥鉆孔記錄，都发现在不深的海底有一层紅土层。三江口的紅土层是在厚約1米的淤泥层下面。

(6) 过去有人曾在东山島发现高度不一的化石蟹穴多处。

根据以上所提供的許多征象，說明了福建海岸的变化是相当复杂的。(1)(2)反映了海岸的下降現象；(3)(4)(5)(6)反映了海岸的上升現象，5級海蝕阶地的存在，說明了5个不同阶段的上升；(5)(6)还反映了海岸升降过程中的变化。基于这些情况，陈国达認為

福建的海岸具备了复式岸型的性质，所以属于复式海岸。这基本上是正确的。不过問題并不如此简单，要正确地判断海岸的升降，还必须与上面所提出的四个方面结合起来考虑。目前因为限于資料，只能对第一、第四两点提出較多的論証。

### 三、福建沿海地区的地质基础和构造运动

福建在大地构造单元上，一向被视为“古陆”，是“华夏古陆”的一部分。它之所以被视为“古陆”的原因，是因为它具有震旦紀前的古老变质岩（片岩片麻岩、千枚岩等）所构成的复杂的褶皺基底，自震旦紀以来直至中生代，地壳是比较稳定的，虽然在二迭紀曾受海浸，但海浸时期不长，海相地层不厚（以永安为例，船山灰岩和栖霞灰岩的总厚度，也不超过300米），而且海浸的范围也不广，只限于南平以南的閩西南一带。从侏罗紀起，这一部分的古陆发生断裂及不断上升，同时岩浆活动特別強烈，除了有大量花崗岩侵入体一个接着一个相当密集外，还有火山噴发。有时火山岩堆积很厚，达1,000米以上。火山岩种类主要是流紋岩、凝灰岩、火山集块岩等，有时也有粗面岩、安山岩和玄武岩等。根据这种情况，所以有人将福建的大地构造单元划为“活化地台”是有根据的。

总的說来，福建省在大地构造单元上是属于“活化地台”的性质，但地区之間也存在着差异。根据王寵的研究，認為东部（洞宮—戴云山脉以东）是具有中生代的带有地槽性堆积的噴出沉积岩系作盖层的“复活地台”，其特点是有猛烈的花崗岩侵入和火山噴发，大部分岩层褶皺平緩，且全部不受变質，断裂現象則甚为普遍，沒有真正的結晶片岩类岩石。西南部（宁化、清流、三明一綫以南）是具有較完整的上古生代沉积岩系作盖层的“复活地台”，片岩、片麻岩少見或未見，地面以南靖系和大羽羊齒煤系为主，火山岩系仅有零星出現，这些岩层总厚度不超过3,000—4,000米，褶皺平緩，仅部分变質，一般不变質。西北部（宁化、清流、三明一綫以北）可能是盖层不完整的“复活地台”，花崗岩分布不广，片岩、片麻岩出露較多，一般稳定性較大。这样的划分，有助于我們对新构造运动的了解。

为福建地貌奠定了輪廓的中生代的燕山运动，造成了两列并行的华夏式的初皺山脉（西列为武夷山脉和杉岭山脉，东列为洞宮山脉、戴云山脉和博平岭山脉），有大量的火山岩噴发（主要为流紋岩）和至少两次的花崗岩侵入，还有各种断层伴随着，断层的方向，主要的有北北东-南南西和西北-东南两組，其中北北东-南南西向的断层，可能对現代福建海岸的形成有影响，但影响的程度如何，尚无強有力的証据，所以不敢任意臆斷。王寵認為福建海岸綫的基本形成，即由于中生代的大断层所致，这种說法，并不是完全正确的。根据作者在沿海一帶实地觀察，也觉得断层对海岸所起的作用，正如吳磊伯認為大担、小担和青屿等一系列小島由于断层作用所造成一样，但是断层的时代，可能不是王寵認為的中生代而是第三紀喜馬拉雅运动的結果。

喜馬拉雅运动对福建的影响，是相当強烈的。在福建南北相邻的浙江省和广东省都有喜馬拉雅运动的征象。实际上，我們在紅色岩层所看到的断层現象，也証明了这一点。

根据作者在永安一帶的觀察，紅色岩層受喜馬拉雅運動影響所產生的斷層，規模都不大，斷距一般不過數米，最大者也不過十餘米。但這不能說明喜馬拉雅運動不強烈，因為紅色岩層（福建境內主要為砂岩、頁岩和砂砾岩，而砾岩极少）岩性軟弱，故反應不強，而在沿海地帶却充分表現了這一運動的強烈程度。它不僅使福建沿海產生許多島嶼，而且也使台灣和大陸之間被海峽分離開來。根據馬廷英的推斷，認為大陸與台灣曾有三度相連，這種論點是否正確，尚待進一步研究，但台灣與大陸曾經相連，却是事實。根據在台南縣左鎮鄉菜寮溪山谷中所發現的化石，有野鹿角200多件、犀牛角4件、象骨200多件、象齒13件、象牙6件、貝類300多件以及毛象犀牛、野牛和象頭等等，這些化石與台灣現在山上的動物種類不同，而與中國南方的動物相同，時代約在100萬年以前，即第三紀末第四紀初。可知當時台灣與大陸是相連的，顯然是由於喜馬拉雅運動（隴山運動）在台灣海峽產生大斷層的結果而使台灣與大陸分開。

同時，喜馬拉雅運動，使得福建的地勢大大抬升。分布在漳浦、海澄、金門和明溪等地的柳會社玄武岩（即嵊縣玄武岩），也可能是這一運動的產物。

新構造運動在福建境內的表現是很明顯的，例如各河干支流不同高程階地上有不同時代砾石層的分布，河流不自然的改道以及海濱階地和濕地、灘地的擴張等等，都是新構造運動有力的証據。尤其是沿海地帶地表的普遍性和強烈程度，更反映了新構造運動的存在。

福建地震的記錄，始於公元886年，到1936年止的1051年間，共發生地震359次，其中破壊性的地震有23次。若以明朝開始計算到現在（1368—1956年），則有破壊性的地震22次，這說明了破壊性的地震，有愈來愈頻繁、愈劇烈的趨勢，也說明了近600年以來新構造運動的不斷加強。每次地震較強的地區，多半在沿海地區，特別是在岱江以南，而岱江以北，在1051年間，地震只不過發生27次，且多半屬於輕震。岱江以南，自莆田至詔安，再向南延至汕頭，此一地段，有人認為地震活動性較強。

新構造運動的普遍特徵是“震蕩性”，特別是波狀運動，其幅度和速度在福建各地區都是不一致的。以閩江主谷論，南平一下道間、猴坑—太平間和黃田—水口間三段，呈現了峽谷地貌，河底基岩在不同程度上受到割切，岩礁突出水面成為急流，這是上升運動的具體表現。但在閩江下游桐口至馬尾一段，河谷卻顯得特別寬闊，水流平穩，沙灘、沙洲和洲嘴等堆積地貌都很發育，根據實地觀察，沙洲且有不斷擴張的趨勢，這說明了閩江下游却處於相對下降的階段。

在沿海地帶，也反映了這種新構造運動升降的不等量性。大致可以連江的岱江為界，把福建的海岸分為南北兩段，北段在較大幅度的沉降後，上升運動一直是微弱緩慢的，始終不能補償沉降的幅度，所以反映在地貌上是一種溺谷海岸。在這一區內，一般階地都不發育，地震的現象也不普遍。作者訪問了福安、寧德、霞浦一帶羣眾所得結果，也沒有反映陸地伸展的情況，今日的海水仍然浸臨寧德、霞浦城下，威脅著兩城的發展。南段在較大

幅度的下降后，上升运动是比较剧烈的，特别是莆田以南地区，这从阶地的发育较好、海滨平原伸展较快以及地震现象的普遍性和强烈程度等可以看出来。

当然，我們也决不能理解上升运动是一种直线式的上升，中途没有停顿。事实上，情况并不如此简单，这中间是有变化的。三江口外的浅钻记录，说明了莆田三江口一带，在较近时期，还有过一度较大幅度的下降，以致红土层为海泥所复盖。但是三江口一带历史时期的上升现象也很明显，如防波堤目前已不受海水侵袭，堤外约有100—200米宽的、原来是盐田的地区，如今都已辟为农地，短短几十年来，新围垦的土地是相当广大的，而盐田则更向外伸展。这种海岸升降的变化，正如上面所指出的，也可能是地壳本身的升降所致，也可能是海面本身的升降所致，也可能是两者综合的结果。

福建海岸的升降变化，内力作用显然是起着主导作用的。

在第四纪时期，由于冰川的进退消长，海面也跟着上下移动，也就直接引起海岸的升降变化。如果大陆本身是静止的，或者各地段的垂直运动是等量一致的，那么，海岸的上升或下降，也一定会和海面的上下移动一样，成相对的运动。但实际情况并不如此，在第三纪末和整个第四纪中，福建沿海虽有新构造运动的发生，但却是不均匀的，因此要判断海岸的升降是否由海面的上下移动所影响，就不那么简单。

要判断过去这一因素对海岸变动的作用，目前没有这样的条件，但是有两个事实，却反映出海面移动对目前海岸的影响。一个事实是：福鼎、闽江口外、平潭、莆田和诏安等沿海有高出海面约5米的岛屿存在。另一个事实是：各河流下游普遍都有5米左右的一级超河漫滩阶地存在，组成的物质都是细砂或粉砂。这些岛屿和阶地，在很大的程度上，是由于海面的下降所造成的；在时代上，也是比较新的。上面所提到的福建海滨平原的伸展和海滩的扩张，很可能与海面的下降有关。

#### 四、地表面的外力作用

福建是一个亚热带地区，气候湿热，流水作用非常活跃，所以对地表面的破坏和建设，流水作用是外营力中的一个重要因素。福建与台湾之间，系一宽约200公里的台湾海峡，海流（黑潮西支和东中国寒流）经过，起着一定的颈束作用，结合频度最高的东北风和东南风，对于海滨地形影响很大。这也是一个重要的地表面外力因素。

福建的河流很多，除汀江外，都东流由福建入海。自北而南，较大者有交溪、闽江、木兰溪、晋江和九龙江。各河流的共同水文特征是：流量大、流速快和含沙量多。这些特征的形成，是和福建的地形、气候以及岩性有着密切的关系。

河口地带为河水与海水接汇处，在地形上属于河流与海岸的交汇处，对于海岸线的分析，具有重要的意义。任何一条河流，当它进入海盆地时，都是通过河口而结束的，在河口处河流就停止自己的侵蚀和堆积作用。河口区的地貌，主要有三种类型，即三角洲、三角港和海股式河口。福建各河口都属于三角港类型。福建的沿岸有着较强烈的涨潮现象，

涨潮时，潮浪涌进河口，向上直溯，可达一定的距离。由于上涌潮浪的頂托，迫使河水逆流，造成了暫時的高水位，此时海水与河水共同对河口两岸进行強烈的侵蝕作用。而当退潮时，海水和高涨的河水都迅速地流向河口，此时潮流甚至比涨潮时的潮流力量更大，因此不仅阻碍淤积物的沉积，而且会把淤积物带得很远。这种作用反复进行不已，就使河口不断加寬、加深。

海水和河水在河口区的綜合作用，就产生以下一些結果：(1)海岸綫常常发生变动，以福建各河流言，由于挟帶的泥沙丰富，在河口区进行大量沉积，使海岸不断向外伸展，因而也使潮水影响的范围逐渐縮小，如閩江潮水过去曾达白沙。(2)由于回潮作用的強大，挟帶物質的沉积，离开河口很远，經過长期的沉积，造成了口外的島屿，如閩江口的一些小島，即全由泥沙組成。(3)由于潮浪的作用，当它进入河口时，也产生了沿岸流，将岸边泥沙带到河口区两侧进行沉积，久而久之，造成了海滨灘地，这在长乐和晉江一带看得最为明显。

海浪的冲击作用，常使海岸后退、陆地沉陷，这种例子也是很多的，譬如惠安东南的崇武，是一个高出海面 20—30 米的花崗岩低丘，明朝时靠海一面筑有城墙，当时在城墙外面，尚有約 50 米寬的、微向海面傾斜的低地沒有受到海浪侵袭，而現在海水却侵到距城 20 米的地方，并且还在繼續扩张中。又如晉江南面围头湾西侧的金井、柄州、五堡一带，在距現在海岸 500 米的地方，有清朝道光年間的鍋灶一座。可以想見，当时海岸一带还有住宅，而由于不斷受到海侵，居民点乃不断內移。据当地羣众反映，海水向陆地侵袭的現象，目前还在繼續进行着，所以柄州村的居民，年年都有部分搬家。从实地觀察与推算，一、二百年来，这二地陸沉的幅度，約达 3—4 米左右，柄州一带下降的幅度，比崇武一带要大一些。这些現象的产生，除海浪冲击作用外，是不可能用其他的理由来解释的，因为它們是一种很局部的現象，用新构造运动強度的差异来解释，是訛不通的。

## 五、結語

从上面所討論的問題，可以归纳为两点：第一，福建海岸自第三紀喜馬拉雅运动以来，有过下降，也有过上升，变化是多端的。因此对这种海岸，既不能單純地称为沉降海岸，也不应單純地称为上升海岸，称之为复式海岸，是比较恰当的。反映在海岸形态上，也是比較复杂的。第二，福建海岸的变动，除受新构造运动影响外，以气候变更而发生的即新海面升降运动也起了一定的作用。海洋盆地的变化以及流水和海浪的作用，也是不可忽视的因素。在海岸的变化过程中，有时是以內力作用为主，有时則以外力作用为主，这两种力量，互相影响，互相制約，或者使海岸升降的幅度增大，或者使海岸升降的幅度減小。总之，福建海岸的演变过程是极其錯綜复杂的。

第四紀以来，福建的海岸曾有过五次較大幅度的上升，即 200 米、150 米、80—100 米、30—40 米和 10 米。但五次上升，并不是一直綫的，海面的上升，使得沿海和某些河口区

(閩江河口与九龙江河口)仍旧受到海侵,特别是30米一級的海滨阶地形形成后,曾有过較大范围的海侵,因此海生生物得以在晏石山和江东桥等地繁生。同时,岱江以南和岱江以北,升降的幅度也是不一致的。200米、150米和80米三級海滨阶地形形成后,岱江以北,以后的上升很小,相反的,却有沉陷的趋势。历史时期的海滨平原、滩地和湿地的扩大,可能不是地壳本身的上升,而是海面下降的結果。

### 參 考 文 獻

- [1] 高振西:福建之山脉水系及海岸,福建省地质土壤調查所年報第2号,1942年。
- [2] 馬廷英:閩海岸綫之变动,中国地理研究所海洋集刊,1942年。
- [3] 陈国达:中国岸綫問題,中国科学第1卷,第2—4期,1950年。
- [4] 李庆远:中国海岸的升沉問題,地理学报,2卷2期,1934年。
- [5] 侯德封等:福建廈門龙岩地質矿区簡报,地質彙報第25号。
- [6] 吳磊伯:廈門金門列島之地質构造,地質論評第15卷1—3期。
- [7] 王宠:福建海岸形成過程的初步推断,福建師範學報第1期。
- [8] 奧勃魯契夫:新地質构造的动力及造形的基本特征,地質专輯第3輯。
- [9] 夏樹芳:新地質构造运动的特征与研究方法,地質专輯第3輯。
- [10] 达楚克:地貌学原理(海成地形),地質出版社,1954年。
- [11] 中国地震資料年表,科学出版社,1956年編。
- [12] 別洛烏索夫:有关“大洋盆地的地質构造和发展”的报告,地質集刊3号。
- [13] 中国科学院第一次新构造运动座談会发言記錄,科学出版社,1957年。
- [14] 陈国达:中国活化地台的类型划分,科学通报,1958年2期。
- [15] 赵昭炳:福建永安的冰緣沉积,科学通报,1958年18期。

# 兰州包头間黃河河谷地形概述

張 維 信

(兰州大学地理系)

## 一、地形特征

黃河中游河谷兰州包头段，长达 1,000 余公里。这一段河谷，在地形上的特征，主要是构造流水-侵蝕的峡谷与堆积侵蝕的盆地地形。峡谷与盆地地形相間排列，形成一束一放的連續葫芦状地形(图 1)。峡谷形势与盆地形状和大小，彼此各具特征。一般說来，峡谷愈居上游，两岸形势愈陡，谷幅狭窄，中間多具暗礁，洪水时期，形成急流险滩，如兰州盆地以下的小峡、大峡，一条城盆地以下的烏金峡；峡谷愈向下游，谷岸形势开展，谷坡平緩，如靖远盆地以下的紅山峡、黑山峡，卫宁盆地以下的青銅峡。峡谷与峡谷之間，往往是寬敞的盆地地形。盆地愈大者愈居下游，如卫宁盆地、銀川平原与河套平原等是顯明的例子。

此外，河谷两岸还能看到干燥气候的风蝕风积的沙丘地形与半干燥气候的荒漠草原地形，例如中卫西南部包兰铁路所經過的沙坡头一带，是該区沙漠地形的典型代表。干燥剥蝕的鄂尔多斯高平原西北部及黃河北岸的河套平原一带，主要是表現出半干燥气候荒漠草原地形的特征。黃土在本区域内广泛分布，它是造成黃土地形景观的地質基础。

## 二、地形类型

按該段河谷成因与河谷地形上的特征，可分为三大类型。即构造-流水侵蝕地形类，堆积-侵蝕地形类与风力作用地形类。

### (一) 构造-流水侵蝕峡谷地形类

峡谷地形在外貌特征上均不同于盆地地形。流水流經褶皺剧烈、地势高起及岩性坚硬的山地地区，往往形成狹窄及深度較大的峡谷地形。本区的峡谷計有：柴家峡、小峡、大峡、烏金峡、紅山峡、黑山峡、青銅峡及石嘴山峡等。

1. 柴家峡 柴家峡是黃河流入兰州盆地的第一个峡谷。它是一个褶皺山地被流水侵蝕破坏而成的一个水口。峡谷的形势虽然开展，但在流水仍在繼續下切的条件下，它仍然向着深切峡谷的方向发展(图 2)。

2. 小峡、大峡与烏金峡 兰州盆地与靖远盆地之間，依序有小峡、大峡与烏金峡(图 3、4)。黃河分別切穿变質較深的南山系变質岩系及花崗岩侵入体，造成深邃的峡谷地形。

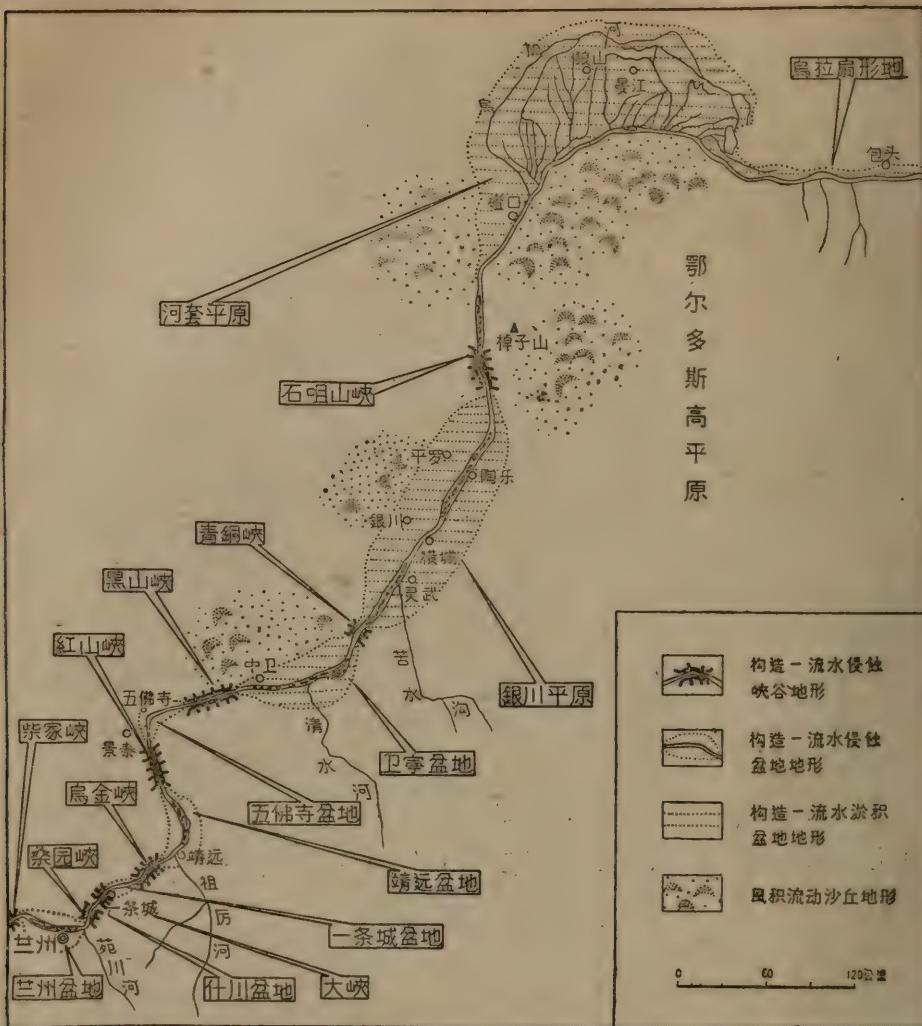


图1 黄河中游兰州包头间峡谷与盆地地形略图

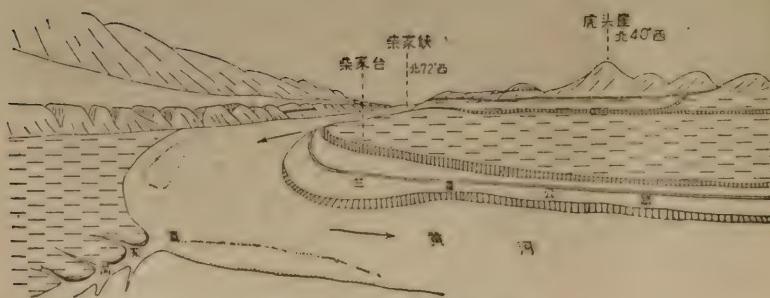


图 2 柴家峡形势素描图

在河谷两岸则残存有高出河面的基座阶地，它是流水下切与地殼上升的具体証明。烏金峡主要是由花崗岩、花崗片麻岩及片岩等所組成。峡谷两岸陡直，谷幅較窄。

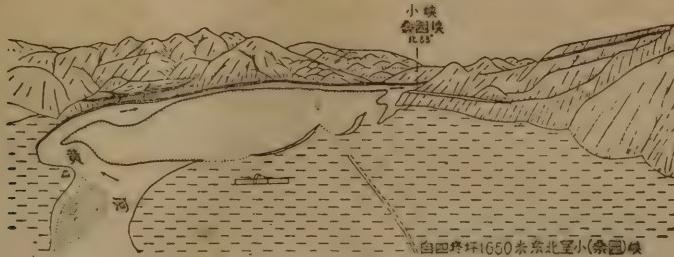


图3 小峡(桑园峡)素描图

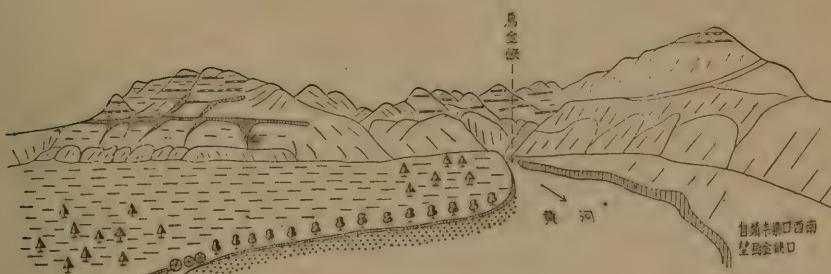


图4 烏金峡素描图

**3. 紅山峽与黑山峽** 紅山峽可分为上紅山峽与下紅山峽。上紅山峽位于靖远盆地以东，它在岩性、岩相上又不同于上述的小峽、大峽与烏金峽，它是由砖紅色的細粒砂岩、暗紫色的砾岩所組成，故名紅山峽。紅山峽岩层的傾角变化較大，由較平緩的角度以至近于直角。愈近盆地中部，岩层的傾角較小；远离盆地中心，傾角增大，如空心樓以下一帶，岩层的傾角几成直立状态；組成岩层的顆粒也較均匀。自松山口以下，是为下紅山峽，峽谷两岸的岩层又以灰色砂頁岩、紫色砂岩及石灰岩等为主，它与甘肃系紅色岩层呈不整合的接触。

黑山峽起于大庙，止于中卫之沙坡头。它是黃河流經石炭紀岩层及坚硬的南山褶皺岩系之后所造成的峽谷地形，因岩石的顏色多属黑色，故名黑山峽。黑山峽的峽谷地形，所受岩性与流水作用的影响更为明显；在坚硬岩层的地段，峽谷狭窄而深邃；在松軟岩层的地段，峽谷开展而两岸平緩。前者見于南长灘和北长灘，后者見于榆树台子一帶。所以黑山峽是构造因素与地形外营力相互作用的結果。

**4. 青銅峽** 青銅峽是卫宁盆地与銀川平原的分界。峽長約10公里。两岸岩层是由寒武奥陶紀灰黑色薄层石灰岩和灰綠色板岩、上复板状頁岩及細砂岩所构成。由于遭受剧烈的造山运动，岩层較为破碎。黃河在这里并不直接切穿青銅峽北部的低洼地带，流注銀川平原，而是以大角度(約90°)流經坚硬的石灰岩注入銀川平原。这种現象在水系的发育上是极不自然的。

5. 石嘴山峡谷地形 黄河自石嘴山向东北流经中生代的岩层，流水斜穿岩层，略呈顺向河谷。由于构成峡谷岩层的岩性比较松软，所以形成的峡谷，远较宽广。它不同于黑山峡和红山峡的峡谷地形，也不同于乌金峡、大峡和小峡的峡谷地形。在峡谷两岸单斜脊的地貌较为发育，它是构造侵蚀地形的另一种类型。石嘴山峡把两个冲积下沉的银川平原和河套平原截然分开。由于谷幅宽广，所以过去都没有把它当作一种峡谷地形来对待。

## (二) 构造-流水侵蚀及构造-流水淤积盆地地形类

本区的盆地地形，主要是在构造盆地或山间盆地的基础上形成的。这些盆地的内部，不同程度的被中生代或新生代的岩层所充填，地形外营力又将这些较新的岩层侵蚀破坏再堆积，最后造成堆积-侵蚀的盆地地形。属于这类盆地地形的有：兰州盆地、什川盆地与一条城盆地、靖远盆地、五佛寺盆地、卫宁盆地、银川平原与河套平原等。

1. 兰州盆地 兰州盆地西起虎头崖，东至小峡西口。盆地的南缘自西向东，下部是新生代及中生代的陆相砂岩基座，上部以切割极为破碎的帽儿山、皋兰山、笔架山及马家山等的黄土梁、峁为界；北岸自西向东以中生代及新生代的红色砂岩及黄土山岭为屏。东西长，南北狭。黄河自柴家峡以下注入盆地。自此向东，河谷开展，流水速度大减，南北摆动更形显著。由于泥砂的堆积，结果造成兰州盆地西部的十八滩，尹（营）家滩与马滩是其中较大的两个滩。黄河到了金城关，因受北岸坚硬的皋兰系岩系的限制，南岸又受雷坛河的直角注入和人工堤岸的影响，河身束窄，流水湍急；过金城关以后，因坚硬岩层逐渐尖灭，河身又向两岸扩展，沉积又盛，造成兰州东盆地的十八滩，以有名的雁滩为最大。再东至东岗镇小园子而入小峡。

兰州盆地从外形上看，四周均被流水分割得支离破碎，中间为一个狭长的带状凹地。这种形势是严格地受着古地理基础与地质构造的控制。黄河的北岸为古老而变质较深的皋兰系杂岩与中生代河口系的紫红色砂页岩直接接触，东至罐锅沟口与甘肃系红色砂岩层以断层相接触，形成中间高起东西逐渐低下的形势；南岸则以变质较浅的花岗片麻岩、甘肃系红色砂岩及河口系红色砂页岩构成盆地的南部界限。在这些不同地质时代的基岩的侵蚀面上，分别又为不同厚度的流水砾石层或第四纪黄土所直接复盖。

汇注于兰州盆地的水系，除右岸的雷坛河以外，其他河谷概具干燥区河流的特征，即每逢暴雨，洪水暴涨，暴雨过后，洪水顿减。它们均以直角方向流入主流。黄河岸的黄土及红色岩系所组成的山岭，在它们的作用下，造成岭谷相间排列的地形。

盆地内部的地形，以流水侵蚀所遗留下来的不同高度的超河漫滩阶地最为显著。超河漫滩阶地按其性质可分为黄土阶地与基座阶地两种。

保存完整的黄土阶地多位于河流的凸岸，见于南岸（大坪、小坪等）、四塔坪及其以西和北岸的盐场堡一带。根据空盒气压计同一时期测得各级黄土阶地的高度如表 1。

上述第一级河漫滩阶地未被利用；第六级超河漫滩阶地破坏剧烈，现为绿化区；其他

表 1

黃土(超河漫滩)阶地級數	高出現水面(米)	地名及构成物質特征
I	2—3	河漫滩，河流堆积細砂
II	5—7	第一級超河漫滩，滨河谷两岸，部分心滩，河流堆积的細砂、淤泥等
III	15—20	第二級超河漫滩，盐場堡、庙滩子一带，河流堆积砂砾、冲积黃土等
IV	55—70	第三級超河漫滩，黄河北岸大沙坪阶地，細砂、砾石、冲积黃土及砂砾混杂物
V	120—140	第四級超河漫滩，冲积黃土层下为河流砾石堆积，見于云岭山前緣一带
VI	150—170	第五級超河漫滩阶地，黃土层下伏河流砾石层，圓度較好，黃土經侵蝕破坏后仅存残丘

各級阶地均已得到工农业的利用。第三、四級阶地就是現在的兰州市区所在。

盆地內发育良好的另一种超河漫滩阶地，就是基座阶地。見于黄河北岸金城关、九洲台的前緣一帶。自下而上明显的計有五級。根据空盒气压計，同一时期测得各級阶地的高度如表 2。

表 2

基 座 阶 地	高出現水面(米)	位置及构成物質特征
I	10—15	金城关公路所在
II	25—30	金城关平番寺一带，在皋兰杂岩系上有侵蝕面殘跡保存
III	50	金城关馬家台一带，基座阶地上复盖着松散的卵石一层。卵石圓度較好，分选較差
IV	140	基座阶地上复盖着厚达 2 米的松散的砾石，圓度較好，分选較差。在局部地区有流水細砂交錯层，砂色灰黑
V	240—250	見于九洲台前緣，它是兰州盆地中高度最大的基座阶地，侵蝕面的上面为厚层风积黃土。未見砾石，寶博沟东側最为清晰

这些阶地都是流水作用的产物，也是地壳間歇上升及流水水量变化及其下蝕作用的結果。

2. 什川盆地与一条城盆地 这两个小型的盆地，依序位于兰州盆地以东和靖远盆地以西。因其位于古老的南山变质岩系褶皺带之間，面积比較狭小，所以它是小型的山間盆地。虽然如此，在盆地中間，仍有中生代及新生代的地层出露。

3. 靖远盆地 靖远盆地位于兰州盆地的东面，紅山峽的上游。它西起烏金峽(照片 1)，东至三角城，南以东西延展的黃土塬、梁、峁为界，北以南山褶皺山系的东延部分检金山为屏。东西长，南北窄。黄河自西而东，穿过盆地中心，分盆地为南北两部分，所以靖远盆地在外貌上仍然显示出流水堆积—侵蝕的河谷盆地地形。按古地理及地質构造來說，盆

地的四周均被古老的南山褶皺岩系所包围。盆地的內部邊緣為中生代的陸相紅色砂頁岩及中間地帶為新生代紅色細砂岩所充填，上覆着第四紀黃土。分別見于盆地的東南及河



照片 1 黃河自烏金峽以下注入靖遠盆地

谷兩岸。因此，它仍然是一個構造盆地。

從盆地西端的烏金峽起到東端止，沿河谷兩岸都可以清楚地觀察到不同高度的超河漫灘階地。這些階地都以第三紀的紅色砂頁岩為基礎，上復圓度較好的厚層流水砾石和次生黃土，形成堆積階地。它們均高出於現水面 70—80 米。黃河北岸之中和堡坪（當地居民稱廣坦的河谷階地為坪）、獨石頭坪、菜子灘坪及南岸的平坦堡坪、和堡坪等，面積廣闊。這些階地均被橫切，形成深度較大的黃土沖溝。絕大部分的沖溝，已切割到達下伏的紅色基岩。保存完整的階地部分已被灌溉發展農業了。

靖遠盆地在古地理的基礎上，流水作用加深了自己的河床，最後造成了今日高出水面約 40 米的紅層“幽谷”。在紅層幽谷之內，再度下蝕，遂又造成高出水面 10—15 米的第二級基座階地，形成谷中谷的形勢。它們是新構造運動的具體標誌。

4. 五佛寺盆地 五佛寺盆地是紅山峽東端的一個小型山間盆地，由於構成該盆地的主要岩層是中生代的砂頁岩及煤層，所以在流水的侵蝕破壞下，就形成了峽谷中的寬敞地帶。當然古地理特徵與地質構造也是形成該盆地的主要條件。盆地中的河谷兩岸仍殘存有高度不等的基座階地，其中北岸的基座階地最為清晰。盆地東緣岩性變硬，谷幅漸變狹窄。黃河谷地在這裡由一個小型的山間盆地又轉入另一個峽谷地帶。

5. 卫宁盆地与银川平原 黃河自沙坡頭以西出黑山峽而注入衛寧（中衛、中寧）盆地。再穿青銅峽谷向東流注銀川平原。青銅峽以上為衛寧盆地，以下為銀川平原。均位於賀蘭山東麓與鄂爾多斯高平原的西緣。因其地勢低下，水流過於緩慢，所以流水左右擺動較大，曲流發育良好。在這兩個廣大的平原內，頗富灌溉之利，農業非常發達。但因過去灌溉用水不良，排水不暢，往往積水成湖；土壤鹽漬化與土壤沼澤化的現象比較嚴重。所以控制灌溉用水與土壤改良，乃是改造該區自然的主要途徑之一。

銀川平原是一個下沉的沖積平原。它的西緣是賀蘭山褶皺的隆升帶；東緣是鄂爾多

斯高平原，形成東西窄、南北長的條帶狀的地形。在此之中，主要為第四紀的沖積砂砾與近代的風積砂丘所復蓋。由於地面平坦，區內無基岩露頭，所以河流流經其上，形成寬達3公里以上的迂迴曲流。見於叶升堡渡口一帶。曲流在盆地內的發育，大大地破壞了河谷兩岸的良好耕地；為了豐產，銀川平原的人民首先要進行防泛固堤，清理河道。

如果說賀蘭山在大地構造上是分開把阿拉善地台與鄂爾多斯地台的一條略呈南北走向的強烈隆起的褶皺帶，那麼，在地理位置上，它是阿拉善地台內陸水系與銀川平原外流水系的分水嶺。分水嶺的西坡是屬於乾燥氣候的荒漠景觀，這裡的外營力以風力作用居於主導地位；物理風化代替了化學風化；阿拉善地台是該區水系的臨時蝕積面。分水嶺的東坡是屬於半荒漠氣候的草原景觀，它的地形營力是流水作用及化學作用同時進行，物理風化居於次要地位；黃河是它的臨時蝕積面。所以賀蘭褶皺山體既是兩個水系的分水界，又是阻隔騰格里沙漠流沙東移的天然屏障。

6. 河套平原與烏拉扇形地 略呈南北流向的黃河，自石嘴山經磴口在三盛公以下大致自西向東流注。再東至西山嘴以下，注入烏拉扇形地。它的北面為大青山所包圍；西面受着騰格里沙漠東移沙丘的掩埋。所以流沙對於河套平原上的人民來說，也是一大威脅。

### (三) 風積流動沙丘和風蝕地形類

外營力中的風力作用，在該段河谷下游的盆地地形中，表現得仍很明顯。其所造成的主要地形，就是風蝕洼地和風積所成的各種砂丘地形。

1. 新月形沙丘 新月形沙丘在中衛沙坡頭最為典型。它在盛行風向與砂子來源不多的條件下，逐漸發育成為具有規則的外形。各個砂丘的邊緣因其相互联結而形成排分布，最後形成新月形沙丘鍊。它與主要風向呈垂直排列。

沙坡頭是衛寧盆地中高出黃河水面數十米的一級超河漫灘階地。階地上的新月形沙丘，高度在茶房廟附近為16—20米，漸向西北一帶，高度愈大，愈向東南，漸趨低下，而且砂子的粒度也漸減小，砂丘迎風坡一面的坡度為8—12°，背風坡為24—30°；在砂丘之間洼地上復蓋着鈣質砾石，其間生長著一些稀疏的干生植物。

沙坡頭沙丘的移動，也是比較規律的。它嚴格地受著當地大地形條件與氣候要素的控制。根據當地的氣象記錄得知：這裡的風力最大可達7—9級（蒲福氏），風向多北風和偏北風。騰格里沙漠的黃沙，經勁風的搬運，迅速逼臨黃河岸，甚至越過黃河積在南岸高峻山嶺的腳下。沙丘對於當地居民的威脅，不僅湮沒人工渠道，而且道路也為之掩蓋。居民為了與風沙作鬥爭，曾沿河岸植樹造林，以防風沙侵襲，效益良好。

銀川平原中的沙丘分布雖不及衛寧盆地那樣的普遍，但它的危害性却十分嚴重。平原北部的平羅縣，目前已經嚴重地受到流動沙丘的包圍；甚至風沙逾越了平羅縣的北部城牆而進入城內，掩埋了城內東北拐角的民房。這一帶的農田，時刻都遭受著黃沙的埋

沒。所以固沙护田，同样也是平罗县人民改造自然的首要任务。

2. 壩崗沙 河套平原上的沙丘，也是經常移动着的，其移动方向是由西北而东南。由于主风向的严重影响，沙丘多沿着风的方向延伸，形成条带状的沙丘或纵沙丘；愈往西北去，沙丘的密度愈大；它们是在主风向未受到任何阻滞的条件下形成的。沙丘的移动速度年达6—7米。自三盛公向西南至磴口全为流动沙丘所掩盖，因此，自兰州往包头去的包兰铁路和银包公路，均在石咀山越渡黄河绕鄂尔多斯高平原的西北缘，再至三盛公重渡黄河而行。河套平原的人民和卫宁、银川平原的人民一样，在党的领导下，正在和风沙进行着坚决的斗争。

3. 风蚀洼地 在沙坡头一带，新月形沙丘虽然密布，但在新月形沙丘之间，往往还有风蚀的洼地地形形成。其大小和外形都无定规。洼地上残存着各种不同的砂砾。

### 三、河谷縱剖面的分析

海拔1,530米的兰州盆地与海拔1,010米的包头平原之間，全长1,030公里。相对高度为520米，即每1.98公里的河长，其高差为1米。也就是说，这段河谷的平均比降为1/198。若就盆地与峡谷分开来看，则各段比降的大小更为明显。列表說明如表3。

表 3

峽谷与盆地	長度(公里)	高差(米)	比降
小峽、大峽、烏金峽及什川、一条城盆地	75	80	1/938
靖远盆地	95	90	1/1055
紅山峽	80	75	1/1067
黑山峽及五佛寺盆地	120	60	1/2000
卫宁盆地	130	60	1/2167
青銅峽	9.5	10	1/950
銀川平原	195	55	1/3545
石嘴山峽	95	45	1/2111
河套平原至包头	230	55	1/4181

从上表可以看出：(1)河谷愈往上游，河床比降愈大(青銅峽例外)，河流的下蝕作用較強，在岩性坚硬的地段，深切河曲发育，造成深窄的峡谷地形；河谷愈往下游，河床比降愈小，迂迴曲流逐渐代替了深切曲流，造成开展的寬谷地形。就地形单元看，峡谷与盆地的河床比降都是上游大于下游，其中卫宁盆地、銀川平原与河套平原的河床比降显著变小，因而河流的堆积作用也就显著。可見河床比降的变小和堆积作用的增大，显然是該段盆地地形下沉的另一个証明。

河谷縱剖面中的另一种地形特征，就是不同性质的超河漫滩阶地的分布問題。超河漫滩阶地表征着該段地形形态的形成过程。本段河谷中的超河漫滩阶地，在岩石性质及流水作用的影响下，其保存的多寡与分布的地理位置极不相同，也不对称。兰州盆地中的内迭阶地与基座阶地保存得都很完整，主要分布在河谷的北岸；小峽、大峽及烏金峽之間

的峽間盆地中，在西霞口及关家沟一帶的北岸，都有基座阶地的保存；靖远盆地中保存最完整及最清楚的超河漫灘阶地，就是黃土質的內迭阶地，主要分布在河谷北岸；紅山峡中的基座阶地位于老龙湾及五佛寺以上的車木峡一帶，均位于河谷北岸；黑山峡中的基座阶地有惠回帽、七姊妹等，見于河谷的北岸；卫宁盆地、银川平原及河套平原中的內迭堆积阶地，其面积广坦者，也分布在河谷的北岸；自西山嘴往包头去，路經大青山的南麓，也有清晰的基座阶地二級，它們也分布在黃河的北岸。所有这些在同一地段（峽谷或盆地內）河谷两岸的同一种岩习性質与同一种流水作用的影响下，其造成的不同性质的超河漫灘阶地及其保存的多寡，是极不相同的。一般地說来，河谷阶地的分布是北岸多于南岸。这种現象，除了流水作用、岩石性質及地壳緩慢的升降运动而外，还可以引用貝尔定律來說明。

# 黃崗山的植被和土壤

福建师范学院地理系

## 一、概述

黃崗山系武夷山脉的最高峯，海拔在二千米以上，它位于崇安县的西北部。在地理位置上位居福建最北部，在山地海拔高度上不仅是武夷山脉的最高峯，也是全閩山地的最高点。加之受人为破坏的影响較少，自然植被和土壤保存較为完整。因此，它是研究和探討本省中亚热带山地土壤发生学特点和植被类型特征，以及其垂直分布規律比較有代表性的地区。此次工作目的是为了初步摸索出黃崗山土壤发育和植被类型的特征，以及其垂直分布的規律性，作出“武夷山土壤和植被的垂直带譜”。同时也为今后合理开发利用本省山地自然資源提供一些資料。这次工作方法是采用野外觀察和室內化驗分析<sup>1)</sup>相結合，从6月初开始至7月中旬前后工作二个多月。由于工作時間比較短促，我們的工作路綫仅限于本省从大安至黃崗山的沿途考察。

黃崗山系一斷块山，組成山体的岩石，上部为石英斑岩下部为粗粒花崗岩。山勢陡峭，坡度一般在30—50°左右。但是，山頂却相当广闊平坦(面積約有4平方公里，坡度一般在5—8°左右)。山的四周有海拔約1300—1700米的陡峭山峯和深谷圍繞。其中东有长坑山，西有西坑山，东南有苦坑山，东隔羣山可遙望崇安盆地。

由于黃崗山的海拔高度較大，隨着地勢的升高，山地水热条件的垂直变化較为明显。这反映在該山具有隨着海拔高度的逐漸升高，气温逐漸降低，降水量逐漸增大，风力加強的山地气候特点。如自山麓之大安，經山腰之小銀，至黃崗山的頂部，其年平均溫度，由19.2℃递減至12.7℃，再降至7.4℃。年降雨量則由1600毫米而2003毫米，至頂則增加为2871毫米。这种热量和水分隨高度而变化的特点，同时也反映在土壤发育和植被类型方面，使它們在分布上具有比較明显的垂直地帶性，現加以分別叙述如下：

## 二、黃崗山主要的植被类型和土类

### (一) 主要的植被类型

1. 馬尾松林及灌丛 系森林破坏后的次生植被。主要分布在1,300米以下的低丘和谷旁，或山坡下部及村落附近。

1) 这次室內化驗分析多承中国科学院福建分院地理研究所的同志大力帮助，特在此致以謝意。

(1) 灌丛：分布在350—390米的低丘上，在村落附近和沿河谷两侧的小路旁，呈小片及长条状的分布。这里终年温暖多雨，土层发育良好，有机质的含量也较高。按其自然条件情况，本地段是以常绿阔叶林为基本群落。但由于人为活动较甚，多次砍伐火烧，使原来的群落结构成分遭受破坏，发生了巨大的变化，现则以灌丛的类型出现。

灌丛高度一般在0.5—2.0米，最高不超过3.5米；复盖度约为80%。主要的种类则以杜鹃花科为主，如杜鹃(*Rhododendron simsii*)、拉苦杜鹃、马银花(*R. ovatum*)、三叶杜鹃(*R. mavisie*)和马醉木(*Lyonia popovi*)、乌饭(*Vaccinium bracteatum*)等；其次，还有为数不少的其它科落叶性灌木种类，和常绿乔木的萌蘖幼树生长，如櫟木(*Loropetalum chinensis*)、白櫟(*Quercus fabri*)、山胡椒(*Lindera glauca*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)等。甜槠(*Castanopsis eyrei*)、苦槠(*C. selerophylla*)、青冈櫟(*Cyclobalanopsis glauca*)和麻櫟(*Quercus acutissima*)等。上述种类在本群落内均为常见，分布也较均匀，生长情况良好，在群落的最上层，可发现个别马尾松幼树，高度约在3米，但下层则不见有幼苗，若有生长亦很细弱，并常以米黄的状态呈现。从上述的情况分析，本类型原为常绿阔叶林受到破坏后所造成的，今后若停止破坏，仍将迅速地恢复其原来的类型。

(2) 马尾松林：分布在1300米以下。由于人为活动的影响及海拔高低的不同，造成了马尾松林的结构及种类成分上也有着明显的不同。例如一般在500米以下人为活动频繁地区常绿阔叶林破坏后，马尾松侵入，多以纯林分布。但占据的面积不很大，常与灌丛交错分布。马尾松一般的高度在15—20米，最高达22米左右，胸径多在20—25厘米，最大达40厘米。郁闭度约为30—40%，种类以马尾松占绝对优势，其中偶见有个别的杉木(*Cunninghamia lanceolata*)和木荷(*Schima lontiflora*)等。林下有许多马尾松幼树，多超出草被层之上，生长较为良好，分布也很均匀。除马尾松幼树外，还有些灌木种类如杜鹃、小果南烛(*Xolisma ovalifolia*)、櫟木和白櫟等零星分布于林下。草被的发育也相当好，高度在1米左右。复盖度为85%以上，主要以芒箕骨(*Greichenia linearis*)，其间也有少量的芒(*Misanthus sinensis*)和野古草(*Arundinella hirta*)等。

在500米以上至1,300米(特别在1,100—1,300米)的地段，马尾松林的生长比500米以下为差，高度较低，树冠因受风的影响，多呈旗形状态，再加上受过火灾，剩下大树不多，多数是处在幼林阶段，高度约在3米左右，分布均匀。林下的灌木种类大致与其下部相同，仅有个别种类成分上及数量上有所变化。如櫟木、白櫟等数量大大地减少，而山鸡椒(*Litsea citrata*)、圆锥繡球花(*Hydrangea paniculata*)、野漆(*Rhus sylvestris*)、盐肤木(*R. semalata*)等显著的增多，分布十分均匀。草被多以芒草为主。而芒箕骨显然减少，这可能和气温较低有关。而且草被的复盖度也不如上述那么大，约在60%左右。

2. 常绿阔叶林 本群落为本地区的基本群落。一般分布在1,100米以下的山坡和沟谷地区。但因随当地的自然环境的不同，局部地区可顺着谷底上伸至1,380米左右。

本群落以常绿阔叶林为主，其外观呈深绿色，林冠平整，枝叶茂盛，郁闭度可达80%

以上。结构不太复杂，层次较明显，可分为四层：

第一层：一般高度在 15—20 米左右，最高者约在 22 米，胸径一般为 15—25 厘米，最大的达 35 厘米，郁闭度约为 50%。主要种类有甜槠、青岗栎、木荷等。但在沟谷边缘阴湿地方分布有大叶栲(*Castanopsis tibetana*)、白乳木(*Sapium japonicum*)和水青冈(*Fagus longipetiolata*)以及在坡度较陡之处，多分布着厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)等。在海拔较高处，仍有少量的马尾松生长，但对群落的结构特点所起的作用不很显著。

第二层：高度在 8—14 米左右，胸径不甚粗大，仅在 10—15 厘米左右，最大者也有 25 厘米的。郁闭度约为 15—20%。主要种类有青岗栎、甜槠、栲树(*Castanopsis hystrix*)、黄杞、罗浮栲和石栗等。还有少量的薯豆、莽草(*Illicium anisatum*)、杨梅(*Myrica rubra*)和台湾海棠等。

第三层：灌木层，高度约在 1—2.5 米，最高不超过 4 米，主要种类都为一些小乔木和灌木的种类，如马醉木、马银花、拉苦杜鹃、鼠刺、毛杨桐(*Adinandra glischroloma*)和菠蘿树(*Ilex latifolia*)，以及个别的野鶲椿(*Euscaphis japonica*)、菱胡颓子(*Elaeagnus glabra*)和柔毛冬青(*Ilex pubescens*)等。本层的种类虽然较多，但林内较为阴湿，植株生势不旺，分枝不多，枝条多数较为细柔，复盖也不如空旷地的灌丛之大，仅在 10% 左右。

第四层：草被层高度在 1 米左右，复盖度约为 5%。种类成分依其海拔高度和乔木层郁闭度的大小不同而不同。在沟边较阴湿处多为黑白 (*Gleichevia glauca*) 和淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)；在坡度较陡，排水较好的地方多为狗脊 (*Woodwardia japonica*) 和蕨 (*Pteridium aquilinum*)；如海拔更高些，马尾松生长较好，但郁闭度不大，林内光亮，多芒萁科和芒的生长。层间植被不发达，主要的种类有流苏子 (*Thysanospermum diffusum*)、鸡血藤 (*Millettia reticulata*) 和菝葜 (*Smilax China*) 等，并呈匍匐状伏于灌木枝上。

在局部地段常绿林可顺沟谷地伸展直达 1,380 米处，成为本群落的分布上限。植物种类较少，仍以常绿树为主，如青岗栎、木荷、莽草等。此外，还有一些落叶性乔灌木的种类生长。如白皮鹅耳枥 (*Carpinus piolanei*)、赤杨 (*Alnus japonica*) 和化香树 (*Platycarya strobilacea*) 等。在此地段范围内虽有落叶性树种的生长，但种类及数量都不多，并且仅分布在局部地区，绝大部分还是以常绿闊叶的树种为主，所以仍然归为常绿闊叶林。此外，在常绿闊叶林中 390—600 米及 900—1,100 米局部地区，有常绿针闊叶混交林的零星分布。前者系分布在人为活动影响区域内，不过因距村落较远交通不便，植被破坏情况不如上述严重；后者除不见毛竹生长外，其余树种大体相同。其群落结构特点可分为四层：

第一层：树高在 20 米左右，最高达 25 米，胸径一般在 25—35 厘米，最大者为 75 厘米。郁闭度约在 25—30%。种类为针闊叶混生，针叶树种有马尾松 (*Pinus massoniana*)，多为残存老树，年数约在百年以上，枝条大都枯落，生势较为衰落，其植株数量亦不多，分布不匀，林下不见幼树生存。而闊叶树种主要有甜槠、苦槠和青岗栎等，其次还有少量的木荷、猴欢喜 (*Sloanea sinensis*) 等。生长良好，枝条繁茂，树叶青葱。

第二层：高度在12—15米左右，胸径一般不大，约在10—15厘米，最大者达20厘米，郁闭度在40%左右。主要种类为毛竹(*Phyllostachys edulis*)，系为人工培植，生长良好，分布均匀。其间混杂有少量的闊叶树如罗浮栲(*Castanopsis fabri*)、甜槠、石櫟(*Lithocarpus glabra*)、苦槠、青崗櫟和宜昌楠(*Lindera megaphylla*)等。其高度不及毛竹，个别的胸径达20厘米左右，这是人工培植竹林后入侵的结果。

第三层：系灌木层，一般高度在0.5—3米左右，最高不超过5米。复盖度约在10—15%。主要的种类有尖叶柃木(*Eurya acuminata*)、馬銀花、拉苦杜鵑、楂木、鼠刺(*Itea chinensis*)和野牡丹属(*Melastoma* spp.)的一种等。层内还有一些乔木幼树，如青崗櫟、黃杷(*Engelhardtia chrysolepis*)、蚊母树(*Distylium myricoides*)、薯豆(*Elaeocarpus kobanmochi*)、黃楠(*Machilus grijsii*)和甜槠等，在林内分布甚为普遍。

第四层为单被层：高度仅在0.2—1.0米之间，复盖度很小，约为5—10%。种类较少，主要以黑白、狗脊为主，其次还有少量的莎草(*Cyperus rotundus*)、淡竹叶和蕨等，分布极为稀落。但植株生势甚旺，这些都是较耐阴的种类。层间植被很不发育，种类简单，个体数量亦少，而且都不粗大，对乔木层的影响不很显著。常见的有流苏子、鸡血藤和菝葜等。并且都匍匐于灌木上。

3. 黄山松林(*Pinus hwangshanensis*) 纯林一般分布在1,300—1,700米的山坡，而个别植株可生长在1,000—1,100米和2,200米地区。由于它比较耐低温，对生活条件要求较严格，如超越纯林的范围，其生长状况远不如纯林良好。在黄山松林内除纯片的黄山松外，还有少量的铁杉(*Tsuga chinensis*)、柳杉(*Cryptomeria japonica*)和山刺柏等分布于山谷中。一般高度在15米左右，胸径在20—25厘米，最大为70厘米，郁闭度约在30%。因湿度较大，枝条上附生有大量的枝状地衣。林内不见常绿闊叶树种，仅沟谷处在湿度大、风力小的局部地段有小片的常绿闊叶林。但分布上限也不超过1,380米的高度。灌木及草被的种类较马尾松林的种类更为简单，主要有少量映山红、三叶杜鹃和一种灰木(*Symplocos* spp.)及一种白花杜鹃(*Rhododendron* spp.)等。草被仅为芒和野古草等生长，分布较为稀疏。

4. 灌丛草地 分布在1,700—1,900米之间，在其下部仅有少量的黄山松矮树和极少数的落叶性的灌木种类，稀散地分布在草地上。草被的一般高度约0.6—1米；复盖度约80%。其种类以禾本科植物的芒为主。其次，混生有一些野古草等。其间还有少量的星宿菜(*Lysimachia candida*)、旋复花(*Inula britannica*)等。灌木种类很少，生长也较矮小，并且都为落叶性的种类。如映山红、圆锥绣球花、福建山樱花(*Prunus campanulata*)等。并且零星的生长在草地上，对群落的外貌结构的影响不大。

5. 中山草甸 系分布在1,900—2,200米的山顶。由于高山气候的影响和烧山的破坏，使木本植物难于生长，而是发育成中生低温和湿生低湿的次生草甸植被。其植被特点是木本植物种类稀少；并且生长不良，仅有极少数的小檗(*Berberis amurensis*)和小叶石楠

(*Photinia parrifolia*) 呈垫状形生长。此外，还有少量的黄山松和豆梨(*Pyrus calleryana*)呈球状和平台状地生长，并且星散分布在岩石缝隙积泥上。植被的组成主要是以禾本科的芒、野古草和知风草(*Eragrostis* spp.)占优势种。其次，还有数量不少的菊科植物。如一枝黄花(*Solidago virga-aurea*)、野菊(*Chrysanthemum indicum*)和龙胆科的丛生羊龙胆(*Gentiana thunbergii*)及其他科的植物。如藜芦(*Veratrum nigrum*)、唐松草(*Thalictrum claratum*)、蓼本(*Nothosmyrnium japonicum*)、胭脂麻(*Patrinia villosa*)，和地耳草(*Hypericum japonicum*)及玉簪(*Hosta* spp.)、梅花草(*Parnassia palustris*)等植物。分别生长在各类群聚中。但是，由于微地形的变化和土壤发育程度的差异，以及积水状况的不同，而群落的组成成分也有不同，大致划分为三种情况，现分次加以简述：

1. 芒草草甸 系以生长芒草为主，多分布在山顶及山麓排水较好的凸起的地方。主要以芒为主。芒的根系发达，一般高度在1—1.2米，复盖度较小，约为80%。其他种很少，仅有少量的野古草和一枝黄花等混生。

2. 野古草草甸 以生长野古草为主，多分布在缓坡上。土壤较为疏松，水分状况中等。植株高度一般在45—60厘米左右。复盖度最大，约为95%。种类繁多，几乎草甸上所有的植物种类都能在此见到，在秋季的盛花期间，呈现出一片五花十色的鲜艳景色。特别是一枝黄花点缀在草甸上尤为突出。

3. 知风草属草甸 以生长知风草属为主。多分布在流水切割成的积水沟中。植株高度约在20—30厘米左右。复盖度在90%左右。其他植物较少，仅有少量的地耳草和一些苔类植物的生长。

除上述三个群丛之外，在山顶部岩石露裸处，土层较薄的局部地区尚生长有小片的矮小苦竹(*Pleioblastus* spp.)。面积约有400平方米，高度约在50厘米左右。

## (二) 主要的土类

1. 山地灰化红壤 主要分布在390—1,100米以下常绿阔叶林、马尾松林及灌丛的次生植被下。成土母质为粗粒花岗岩的风化物，质地粗松，含石英粒多，土色较浅，多呈浅红棕色或黄棕色。土层较厚，一般在115米左右。但是表层较为浅薄，厚仅约几厘米。其剖面性状及其理化性质以大安源附近的剖面为代表(见表1)。剖面采集地点海拔约530米，坡度为30°，坡向东90°。植被是以生长青冈栎、麻栎、甜槠、苦槠、马尾松、毛竹、禾本科草及芒萁为主的常绿阔叶林。郁闭度达65—70%。

0—13厘米 棕灰色，砂质粘壤土，细根多，较疏松，小团块状结构，稍固。

13—30厘米 灰黄棕色，砂质粘壤土，细根较少，较紧，块状结构。

30—130厘米 黄棕色，砂质粘壤土，含粗粒石英多，并有毛竹粗根穿入。

从表1中可见：上述分析结果差异不显著。剖面中的硅铁铝率一般在1.77—2.33之间，具有明显的富铝化特征。表层的三氧化物尤其是氧化铁，和<0.002的粘粒含量较低。

表1 灰化紅壤的理化分析

剖面的海拔高度 (米)	层 次 (厘米)	粒 級 含 量 (颗粒大小以毫米为单位)				胶 体 部 分 (%)				pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	有 机 质 (%)	水 分 含 量 (%)	
		2— 0.05	0.01— 0.005	<0.005	<0.002	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	(%)	(%)
530	0—13	69.2	14.8	6	10.0	51.62	7.99	39.56	1.97	2.18	4.6	3.5	2.65	1.82
	13—30	72.2	15.6	2	10.9	48.98	8.79	42.23	1.8	2.07	5.1	4.13	1.31	2.56
	30—130	72	10	4.8	13.2	52.04	10.38	36.16	2.15	2.52	5.0	4.0	1.19	2.18
650*	3—6	43.6	25.2	1.2	30	52.18	7.0	39.8	1.95	2.72	5.4	4.0	4.12	2.57
	6—29	36	30	3.6	30	55.23	8.39	36.35	2.33	2.67	6.0	5.35	3.3	2.18
	29—	30.6	53.8	31.6	15.6	48.25	10.78	41.35	1.77	2.05	5.0	4.65	0.68	2.99

\* 系在以毛竹为主的常绿阔叶林下所采集的剖面标本，剖面地点的坡度为28°，坡向为北20°东。其剖面性态除地表有厚约3厘米的枯枝落叶层，同时表层有机质含量较高和质地为粘土外，一般与530米的剖面相似。

层低，具有較明显的向下移动現象。而氧化硅在表层含量則較下层高，具有累积的象征。同时pH值在表层也較下层小。由此，不論从机械成分、胶体分析和pH值等来看，表层皆具有灰化現象的特点。

2. 山地灰化黃壤 主要分布在1,100—1,700米的黃山松林下。成土母質为石英斑岩的风化物，质地較細，多为粉砂質粘壤土。由于坡度一般較大(約40°—45°)。因此土层較薄，一般不超过半米。土壤剖面主要为灰黃色或褐黃色，表层具有較厚的腐殖質层。其剖面性态及其理化性質現以1600米黃山松純林下的剖面为代表(見表2)，采集地点坡度为40°，坡向为南30°西。

- 0—10厘米 未腐解和半腐解的枯枝落叶层。
- 10—20厘米 灰黑色，粉砂粘壤土，有細根，并夹有个別粗根，疏松，細粒状結構，湿润，有蚯蚓，夹有石块。
- 20—31厘米 灰黃色，壤質粘土，根系少，較松，呈小块状結構。
- 35厘米以上 橙黃色，粘壤土，夹有大石块和粗根。

表2 山地灰化黃壤的理化分析\*

剖面的海拔高度 (米)	层 次 (厘米)	粒 級 含 量 (颗粒大小以毫米为单位)				胶 体 部 分 (%)				pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	有 机 质 (%)	水 分 含 量 (%)	
		2— 0.05	0.01— 0.005	<0.005	<0.002	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	(%)	(%)
1600	10—20	35.6	40.8	2.8	20.8	48.24	8.79	38.87	1.97	2.2	4.2	3.95	6.37	5.65
	20—35	48	15.2	6.4	30.4	47.5	12.87	43.68	1.68	1.97	5.0	3.9	4.1	5.74
	35以下	41.2	37.6	3.6	17.6	—	—	—	—	—	5.0	4.1	2.8	4.53

\* 在35厘米以下层次的胶体部分因样品缺失而无分析。

从上面分析中可見：土层中的硅鐵鋁率在1.68—1.97之間，硅鋁率在2上下。这与山地灰化紅壤相似，具有一定的富鋁化特征。同时三氧化物和<0.002毫米的粘粒具有显著的下移現象，而氧化硅含量在表层相对地較高，pH值上层也較下层低。这却显示出具有灰化作用的特征。而与山地灰化紅壤所不同的是整个土层中水分含量較高(达5%左

右)。因此,三氧化物尤其是氧化鐵持水較多,使土体呈黃色。

3. 山地草甸土 主要分布在 1,700—2,205 米之間的灌木草地和中山草甸植被下。成土母質为物理风化为主的石英班岩殘积物或坡积物。質地較細,仍属于粉砂粘壤土,含碎石块甚多。土层淺薄,不及半米。但表层具有較厚的黑色腐殖质层,并且逐渐过渡到母質层。其剖面性态及其理化性質,現以 1,880 米处的剖面为代表(见表 4)。剖面采集地点坡度約 20° 左右,坡向为北 15° 东。植被系以芒草、野古草、白茅等禾本科草生长为主。草高約 50 厘米左右,复盖度在 80% 以上。其間还夹有稀疏而且矮小的杜鵑、黃山松等。

0—14 厘米	黑色腐殖质层,細根极多,并且使土粒连結較緊。具細粒状結構。質地为粉砂粘壤土,疏松,湿润。										
14—25 厘米	黑灰色,根系仍較多,具中粒状結構。質地为粉砂粘壤土,但夹有母岩石块。疏松,湿润。										
25 厘米以上	灰黃色,根系少,具小块状結構。質地为粉砂粘土,含有母岩石块,湿润。										

表 3 山地草甸土的理化分析

剖面的海拔高度 (米)	层 次 (厘米)	粒 級 含 量 (颗粒大小以毫米为单位)				胶 体 部 分 (%)				pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	有机质 (%)	水分 含量 (%)
		2— 0.05	0.01— 0.005	<0.005	<0.002	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
1880	0—14	24.4	51.6	0.8	23.2	54.82	9.58	35.56	2.33	2.75	4.4	3.95	8.42 4.15
	14—25	17.6	51.2	5.6	25.6	57.46	9.58	32.93	2.6	3.06	4.6	3.7	5.25 3.8
2205*	25—	16.4	52.4	1.6	29.6	57.26	7.99	37.74	2.56	2.96	5.8	4.13	2.86 3.6
	0—15	32	44.8	11.2	12	53.45	7.19	39.36	2.2	2.35	5.8	4.89	11.26 4.92
2205*	15—32	39.6	40.4	6	14	52.81	8.79	38.38	2.07	2.41	6.2	5.35	8.18 3.47
	32—	32	48	4.8	15.2	—	—	—	—	—	5.2	3.49	5.14 3.37

\* 系在山頂中山草甸植被下所采集的标本,植被純为禾本科草。一般高度約为 40 厘米,复蓋度达 90—95%。

从上列分析中可見: 土层中硅鐵鋁率一般都在 2.07—2.6 之間, 硅鋁率在 2.35—3.06 左右,这說明富鋁化作用的程度較低,化学风化作用較弱,土层中三氧化物和氧化硅沒有移动和累积現象,不具灰化特征。表层 pH 值略低于下部,<0.002 毫米的粘粒在下层含量較表层高,这可能与降水的机械淋溶有关。土壤中有机質含量較上述土类都高,并且从上而下逐漸降低,使其土壤具有明显的生草化特征。

### 三、黃崗山植被、土壤的垂直分布

1. 常綠闊叶林-山地灰化紅壤带 本带主要分布在 400—1,300 米的陡峭山坡。地勢陡峻,坡度一般在 30—45° 左右。基岩系粗粒花崗岩。根据气象資料分析,本带年均温在 12—16°C 左右、最低月均温(1 月)在 1°C 左右,最高月均温(7、8 月)在 29—32°C 之間。年降水量在 1,700—2,000 毫米左右。相对湿度較大,一般在 72—80% 左右。同时风速較小,年平均风速一般在 2.1—3.28 米/秒之間。因此,溫暖湿润的水热条件为常綠闊叶林生长創造了良好的生境,并且有利于常綠闊叶林茂密生长,加之坡度陡峭,一般受人为

的破坏较少，植被保存较好，使1,100米以下山坡具有高大的、茂密的、呈暗綠色林相的特殊景观。在背风的沟谷地区常綠闊叶林可以上伸至1,600米左右。

此外，在本带的下部局部地区因人为破坏的影响，而出现了一些次生植被。例如在海拔約400—500米的低缓山坡、丘陵和村落附近有馬尾松林及灌丛的零星分布。在海拔約900—1,100米的山坡有常綠針闊混交林。它们多系萌生，根据其生长现状和温湿条件，其自然发展趋势今后仍朝向常綠闊叶林发展。

在上述气候、植被、成土因素的作用下，母岩的化学风化作用一般比較強烈，土层不仅比較深厚可达1米以上；而且还具有明显的富鋁化作用，其硅鐵鋁率一般在1.77—2.3左右。这与长江以南中亚热带紅壤发育的一般特征相似。由于母岩为粗粒花崗岩，其組成成分中鐵鎂矿物含量較少，尤其是鐵。因而影响土色較淡，多呈黃棕色或淡紅棕色。其次，温湿的水热条件不仅有利于有机質的形成和累积，并且也利于有机質的分解。因此，表层的腐殖质层不仅較薄，而且有机質含量也較低（一般約2%左右）。但是，由于林相一般比較郁闭，林下較为潮湿、阴凉，有机質的累积一般仍然大于分解，而在地表形成薄层的枯枝落叶层，并且經常不断地产生腐殖质酸的淋溶作用，使表层三氧化物向下移动，而显示出具有比較明显的灰化作用特征。

此外，在村落附近的山脚缓坡和谷地，多已开垦为农田，种植单季晚稻，而有小片水稻土的分布。由于山区人少劳力不足，耕作管理比較粗放。因此，土壤肥力較低，水稻产量也低，平均亩产量在100—200斤左右。

2. 黃山松林-山地灰化黃壤带 本带主要分布在1,300—1,700米的陡坡（坡度一般在40—45°）。由于地势較高，气温較其下部为低，年均温在11—13℃左右，最低月均温（1月）在0℃以下，有时可达-3℃左右；最高月均温（7、8月）在23—26℃之間。但降水量则較下部丰沛，年雨量在2,200毫米左右。相对湿度增大，一般在80—87%左右。在这比較冷湿的气候条件下，适宜于比較耐寒的黃山松生长。由于本带湿度較大，黃山松树枝上多附生有地衣、苔蘚等低等植物。此外，在植被破坏的地区多形成灌木草地，其中以幼小的黃山松和禾本科草生长为主，并且逐渐朝向黃山松林发展。

在上述低温多湿的水热条件下，母岩的化学风化仍較強烈，富鋁化程度基本上与山地灰化紅壤近似，其硅鐵鋁率一般在1.68—1.97左右。但是风化强度不及山地灰化紅壤，土层中常夹有风化不彻底的残积物——母岩的碎石块，而且土层也較浅薄，一般在半米左右。由于本带雨量較为丰沛，湿度增大，土层中水分含量較高（一般在5%左右），三氧化物尤其是氧化鐵持水較多，使整个剖面多呈黃色。此外，在植被保存好的地区，地表堆积有較多的枯枝落叶，其間由于腐殖质酸不断地向下淋溶，便使表层具有比較明显的灰化作用特征。但在灌木草地植被下，一般生草化作用較为強烈，土壤多发育为山地生草性黃壤。

3. 中山草甸-山地草甸土带 本带主要分布在1,700米以上的山坡和平緩的山頂。

由于地势高峻，气温则更較其下部为低。根据气象記錄；年均温在 7.43℃ 左右，最低月均温(1 月)为 -5.4℃ 左右，冬季积雪有 4—5 天左右；最高月均温(7、8 月)在 18.7℃ 左右。而雨量则更較其下部丰沛，年雨量在 2871 毫米左右。相对湿度不仅大(在 80% 以上)，而且风力強烈，每天經常具有 5—6 級的风，而且在每个月皆有 20 天左右。年平均风速为 6.8 米/秒左右。在这比較寒冷而且风力強烈的气候条件下，仅适宜于草类生长，草本植被占絕對优势。其中以生长芒草、野古草及知风草属草甸为主，后者多生长在排水不暢的沟谷地区。前两种多生长在排水較好的緩坡和凸地上。这說明微地形对局部地区植被的显著影响。此外，灌木生长不仅矮小，多呈匍匐状，而且也极为稀疏，仅个别植株点綴在草被之間。因此，形成山頂上特殊的草甸景观。

在上述的生物气候条件下，母岩系以物理风化为主，而化学风化微弱，其富鋁化程度較上述各类土壤都低；而且土层浅薄，不及半米。同时土层中母岩的碎屑較多。加之由于气候比較寒冷而且冷期較长，土层中微生物的活动受到一定抑制，因而有利于草本植物的有机質大量累积，形成較厚的黑色腐殖質层。表层中的有机質含量較上述各类土壤都高(在 8—11% 左右)，并且从上而下逐渐減少。同时表层由于密集根系网的穿插作用，使表层具有較明显的团粒結構。这都說明具有明显的生草化作用特征。但是由于山頂降水量多，經常有降水的不断淋溶，土层中的腐殖質酸盐易于淋失，促使土壤反应呈酸性。此外，在山頂低洼积水处，土层中經常含有水分，表层累积的有机質分解微弱，趋于泥炭化，形成地表具有薄层的、疏松的、富于弹性的泥炭层。其中有机質含量較山地草甸土还高，一般表层皆在 20% 左右。在表层以下土壤中的三氧化物尤其是氧化鐵經常处在还原状态下，容易遭到淋失，在土层中含量較低，一般在 4% 左右，使其下部粘壤土层呈灰白色，而具有明显的潛育化作用的特征。据此，将該种土壤暫列入山地潛育性草甸土。

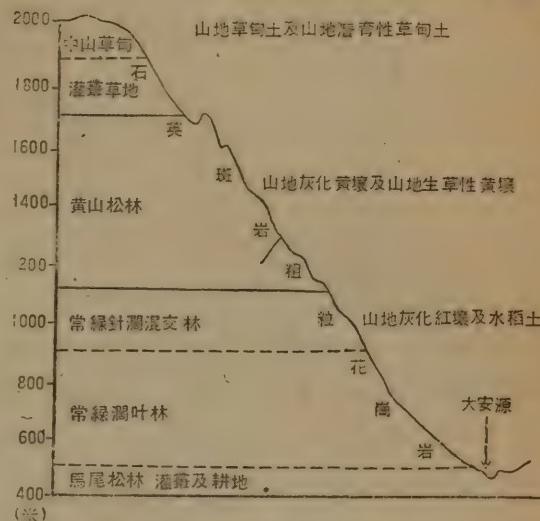
在本带下部海拔約 1700—1900 米的陡坡地区，主要为灌丛草地植被地帶。其中以禾本科的芒草为主，而夹有一些灌木生长。禾本科草生长不仅茂密而且高度也較山頂高(一般在 50—70 米之間)，而灌木生长虽然比較稀疏，但是不論在数量上和种类上仍較山頂多。其土壤性态基本上仍为山地草甸土，与其山頂所不同的仅在表层腐殖質的含量略低(一般在 5—8% 左右)，团粒結構不明显。这可能是由于地势較頂部低，而气温随之增高，促使有机質分解較快的結果。

#### 四、結語

(1) 黃崗山不論在气候上、植被上、土壤上皆具有中亚热带山地垂直地帶性的特征，尤其是反映景观主要标志的植被和土壤具有明显的垂直变化。从下而上主要的植被类型有常綠闊叶林、黃山松林、中山草甸等。其次，在常綠闊叶林下部有馬尾松林和灌丛；在其上部有不明显的常綠針闊混交林。此外，在黃山松林局部破坏地区和其上部有灌木草本植被出現，随着植被的变化相应的主要土类有山地灰化紅壤、山地灰化黃壤及山地生草性

黃壤、山地草甸土(其中包括有山地潛育性草甸土)。这可参阅黃崗山东南坡植被和土壤垂直分布图。

(2) 本省緯度較低，而黃崗山的海拔高度还不是很大。因此，在其垂直带上尚缺乏落叶闊叶林-山地黃棕壤帶(过去称之为灰棕壤)，虽然在1,200—1,500米的谷地落叶树种增加，都是零星散布，不成林存在。我們根据在本省其他山地的野外觀察，同样也极为少見，同时根据前土壤地質研究所的調查資料，“灰棕壤”主要分布在500—1,000米左右的山谷陡坡，植被主要为郁閉的常綠闊叶林及其混交林。表层具有厚約2—3厘米的半分解枯枝落叶层，呈灰褐色，多为砂壤或粘壤质地，具有細团粒结构、比較疏松，下部心土层多为黃棕色或紅棕色的壤粘土或粘壤土，呈块状结构，較紧实。一般硅鐵鋁率在2.0以內，硅鋁率在2.0左右。土壤反应呈微酸性，pH值在5—6左右。这可以表4两个剖面为代表。



黃崗山东南坡植被和土壤的垂直分布图

表 4

剖面采集地点	深 度 (厘米)	颜 色	质 地	腐殖质 (%)	pH 值	化 学 成 分 (%)		
						$\text{SiO}_2 / \text{R}_2\text{O}_3$	$\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{SiO}_2 / \text{Fe}_2\text{O}_3$
太宁 湾舟岭	0—15	灰褐色	砂 壤	—	6.0	1.99	2.29	15.24
	15—40	灰棕色	砂 壤	—	5.5	1.75	2.04	11.98
	40—100	浅黄棕色	砂 壤	—	5.0	1.67	1.96	11.47
漳平 朝天岭	0—6	暗灰色	粘 壤	15.41	5.5	1.34	1.47	15.35
	6—16	灰 棕	粘 壤	13.04	5.5	1.33	1.43	11.39
	16—40	浅棕黄	粘 壤	—	4.5	1.27	1.41	15.62

从表4中剖面的性态及其化学成分的分析材料可以看出：“灰棕壤”不論在剖面性态和化学成分上皆与山地灰化黃壤和山地灰化紅壤相似，不具有单独成为一个土类的特征，实际上是分属于山地灰化黃壤和山地灰化紅壤的土类。据此，我們初步推断本省可能沒有落叶闊叶林和山地黃棕壤(或灰棕壤)的存在。其次，根据黃崗山山地灰化黃壤的分布下限在1,100米左右，而本省山地主要属于中山类型，一般平均海拔在1,000—1,200米左右。由此可明显看出，本省山地土壤发育方式系以黃壤化为主，而山地黃壤是本省山地分布最广的土类，这与全国土壤区划草案中将本省划为山地黃壤省是相吻合的。

(3) 黃崗山在 1,700—1,900 米地区,根据植被演替,在黃山松林与中山草甸之間應該有明显的灌丛带,但是实际上此带不明显,灌木仅零星地散布在草本植物之間。这可能是受地勢影响較为显著的結果。因为 1,700 米以上地区,山峯高峻,并且突出于周围比較低矮草峯之上(一般海拔在 1,500—1,600 米左右)。温度不仅低,而且风力強大,造成灌木难以很好生长的条件所致。

# 山东降水的初步研究

徐本坚

(山东师范学院地理系)

## 一、山东降水的地理分布

山东地区平均年降水量的分布总趋势，是东南向西北递减。600毫米降水等值线东起成山角，沿山东半岛北缘和莱州湾东岸向西经掖县、潍县、寿光、桓台至齐河，再沿黄河折向西南，直至鄄城、菏泽附近。自东北斜贯西南，将山东分为东南和西北两半部。东南部较为湿润，包括4个降水量多的区域：昆嵛山东南的文登沿海地带、艾山南麓的莱阳盆地，沂山以南的沂沭河上游地区和泰山山地的东南部，降水量均在800毫米以上。其中沂沭河上游地区降水量最多，例如沂水为861.2毫米（15年的平均值）。此外，在泰山日观峰年降水量达到1048.5毫米（9年的平均值）。西北部较为干燥，在德州、冠县、临清、武城一带有一个显著的少雨区域，年降水量在500毫米上下，例如临清为506.2毫米（33年的平均值）。

上述年降水量分布的自然地理因素，可以归纳为三方面：1. 距离水汽来源的远近；  
2. 气旋路径；3. 地形。

在讨论我国气候的一些有关文献中已指出，我国东部的水汽来源，主要为东南方面的太平洋，所以降水量的分布，由东南向西北递减。山东地区也具有同样的情形，自沿海向内陆，因距海愈远海洋空气带来的水分含量愈少，产生降水的必要条件（含湿量）也逐渐不足。因此，即使本区各地具有同样的降水天气条件，例如西北低压槽经过或者冷锋过境，但沿海地区降水量仍多于内地。

按照我国东部降水的一般特征，每年7月中旬至8月底，由于锋面显著北移，气旋在渭河上游一带形成后向东移动，这时是华北地区降水最多的时期。活动于本区境内的气旋，一般都是从鲁西南入境，循西南—东北方向前进，至烟台以及莱州湾一带出海。凡气旋所经之地，雨量也就较多。此外，6月中旬至7月中旬，由于西南涡旋入侵，也往往带来降水。

从上述指出的本省4个多雨地区所处的地理位置以及地形特点来看，地形对于本区降水具有特别显著的作用。这4个地区均处在山地丘陵的迎风面，与其东南面的黄海海岸线平行，大致均呈东北—西南走向，也就是说，这里的海岸线和山地正好与夏季东南季风的方向互相垂直。当东南季风吹来时，海洋气流上陆后，迅速前进，在抵达这些地区后，由于地势的阻挡，乃迅速上升冷却，促进水汽凝结，乃产生大量的降水。本省西北部地区，正处在泰沂山地的北侧，由于来自太平洋的东南季风为泰沂山地所阻，遂成为所谓“雨影”

地帶，降水頓形減少。

由此可见,由于上述三方面因素的共同作用,形成本区降水量由东南向西北递减的分布规律。

本区降水日的分布与降水量的分布有大致相同的趋势(图1)。降水日数最多的区域

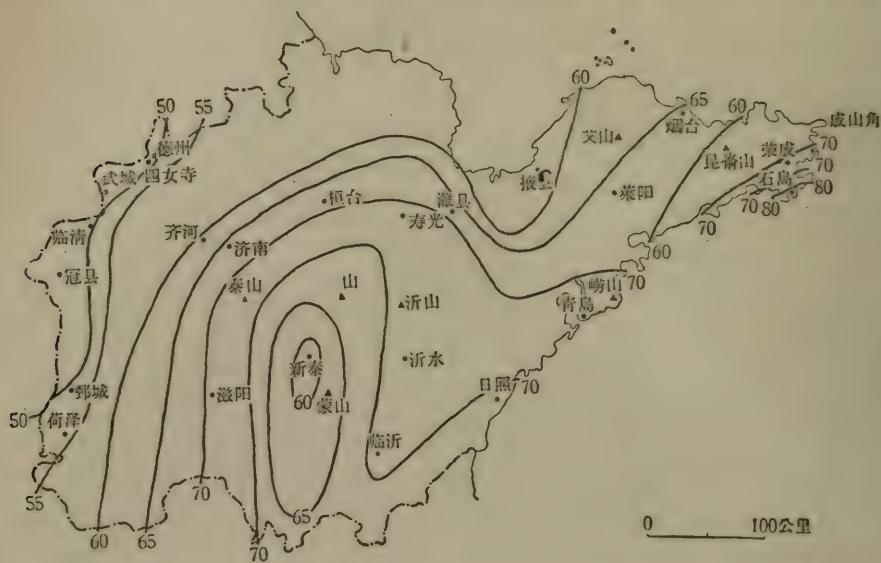


图 1 山东平均年降水日等值线

是山东半岛东南端的石岛附近和蒙山西北的新泰附近，全年在60—80日之间。例如石岛全年达81.8日（5年的平均值），降水日最少的区域仍位于西北部，全年在50日甚至50日以下，例如临清为53.9日（34年的平均值），而四女寺仅为48.8日（18年的平均值）。这个地区降水量和降水日都最少，因此往往容易引起干旱现象，需要特别重视防旱抗旱的工作。

## 二、山东降水的季节分配

从我国东部大多数地区逐月降水量来看，5—9月为多雨月或湿季，10—4月为少雨月或干季。降水量集中于夏半年本是季风气候的主要特点之一。本区位于我国北方，热带海洋暖湿气团只在夏季常见，冬半年常在大陆冷干气团控制之下，降水甚少。因此夏季降水集中的现象就更见突出。从山东各地各季平均降水量占全年降水量的百分比中，可以清楚的看出，本区降水量季节分配的特点。在一年中，冬季3个月（12、1、2月）降水量总和大部分地区不足30毫米，仅为全年降水量的3—7%。春（3—5月）、秋（9—11月）两季降水也不多，两季总和在140—270毫米之间，约占全年的18—28%。普遍的现象是秋雨多于春雨，春旱严重。夏季（6—8月）大部分地区都超过400毫米，为全年降水量的60—70%。其中又以7、8两月为最多，约占全年降水量的一半，为一年中降水最丰盛的时期。

在地区分布上，山东半岛东南部夏雨集中程度比较小，在55—60%之间。鲁西北平

原夏雨集中程度大，大都超过 70%，最大甚至超过 80%。因此，就本区来说，愈向内陆夏雨亦愈益集中。

降水日的季节分配，与降水量的分配情形大致相若，唯夏季降水日数一般都在全年降水日的 50% 以下，显著地低于夏季降水量所占的百分比，显示出本区夏季多暴雨，降水强度特大（图 2）。

综上所述，本区冬季降水少，积雪更少，春季雨水缺乏，加之温高风燥，蒸发旺盛，因而

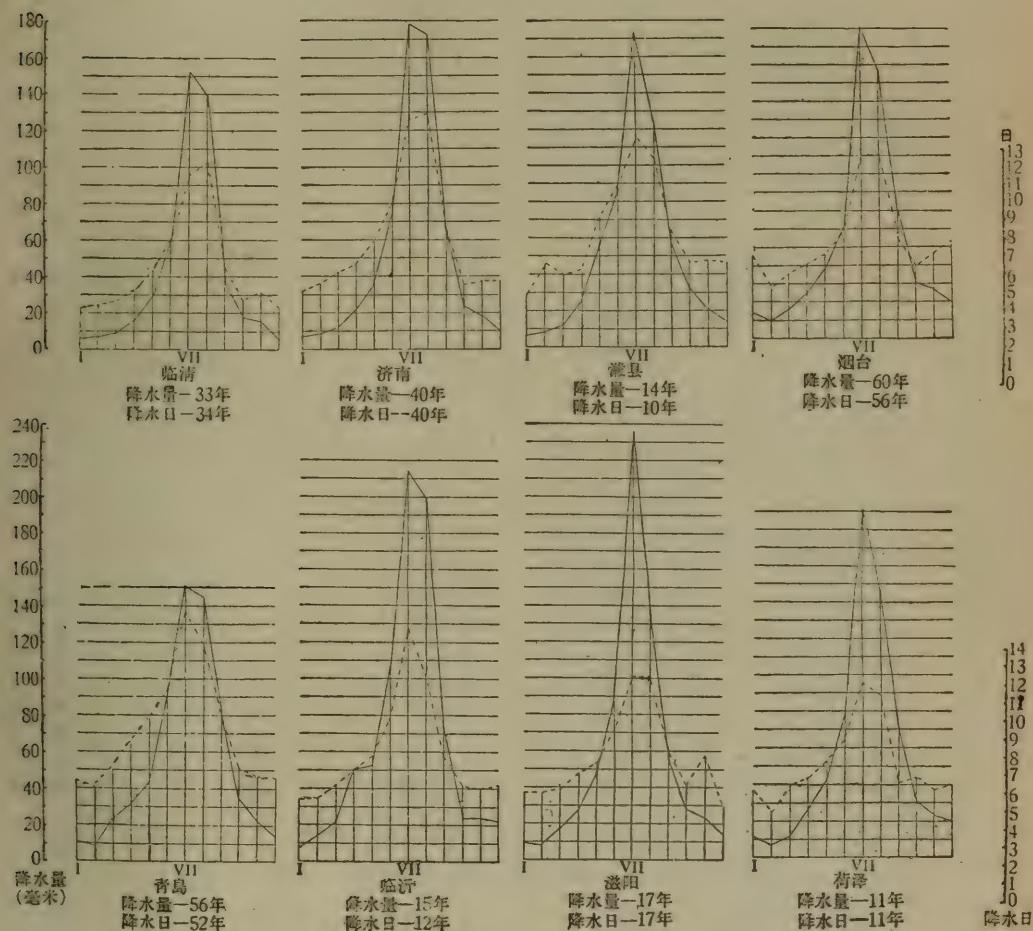


图 2 山东各地逐月降水量、降水日曲綫

空气和土壤显得特别干燥。夏季雨水集中，秋季以后雨水又复减少。所以在一年中往往出现春旱、夏雨、晚秋又旱的现象。

### 三、山东降水的多年变化

山东各年降水因受到季风强弱的影响，很不稳定。为了说明历年降水量变化的情况，我们选择了一些记录年份较长的测站，作出各级降水量出现频数，列如下表。现以济南为

例：济南自 1916—1957 年 40 年之間（其中有缺測年份）的年平均降水量為 626.6 毫米。但出現在 600—699 毫米之間的，40 年中只有 10 年，占總年數的 1/4。出現在 500—599 毫米之間的為 30 年，占 75%。少於 500 毫米的有 7 年，占 17.5%，多於 800 毫米的有 3 年，占 7.5%。40 年中济南年降水量最少的一年（1919 年）只有 348.4 毫米，最多的一年（1921 年）竟達 1,020.6 毫米，二者相差 672.2 毫米，約接近 3 倍。

山东各地全年降水量出現頻數  
(降水量單位:毫米)

年 數 降 水 量	站 名	臨清	濟南	濰縣	烟台	青島	臨沂	濰陽	菏澤
100—199		1	—	—	—	—	—	—	—
200—299		1	—	—	—	—	—	—	—
300—399		7	5	—	5	2	1	—	1
400—499		2	2	2	4	8	1	4	1
500—599		9	10	4	18	13	—	2	—
600—699		2	10	4	15	11	—	4	6
700—799		2	10	2	10	13	3	4	2
800—899		1	1	1	3	4	8	2	1
900—999		1	1	—	4	2	—	1	—
1000—1099		1	1	1	1	—	—	—	—
1100—1199		—	—	—	—	2	1	—	—
1200—1299		—	—	—	—	1	—	—	—
1300—1399		—	—	—	—	—	1	—	—
共計年數		27	40	14	60	56	15	17	11
平均年降水量		498.2	626.6	620.5	630.3	655.9	814.9	647.8	661.9
最多年降水量		1001.4	1020.6	1051.4	1012.7	1272.7	1339.5	916.3	857.4
出現年份		1937	1921	1933	1934	1911	1931	1934	1957
最少年降水量		189.2	348.4	476.7	360.5	337.5	318.0	458.2	381.6
出現年份		1920	1919	1930	1887	1919	1932	1936	1932

再如烟台，从 1887—1957 年（其中有缺測年份）60 年間，其年平均降水量為 630.3 毫米，與济南很接近。在烟台的 60 年降水量記錄中，出現在 500—799 毫米之間的達到 43 年，占總年數的 72%。少於 500 毫米的占 15%，多於 800 毫米的占 13%。降水量最多年與最少年比值也接近 3 倍。可見烟台年降水量的年際變化與济南有許多共同點。但烟台出現多雨年的機會較济南要多（多 5.5%）。

其他各地亦有類似情況，降水量最多年和最少年的差值都很大。圖 3 表示山东各地降水量最多年和最少年所達到的數值及其對平均值的比較情況。

如果進一步考慮到記錄的長短和歷年降水量數值的變動性，降水量年際變化的情況可以用變差系數( $C_v$ )來表示。所謂變差系數是指均方差與均值的比值，即

$$C_v = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}},$$

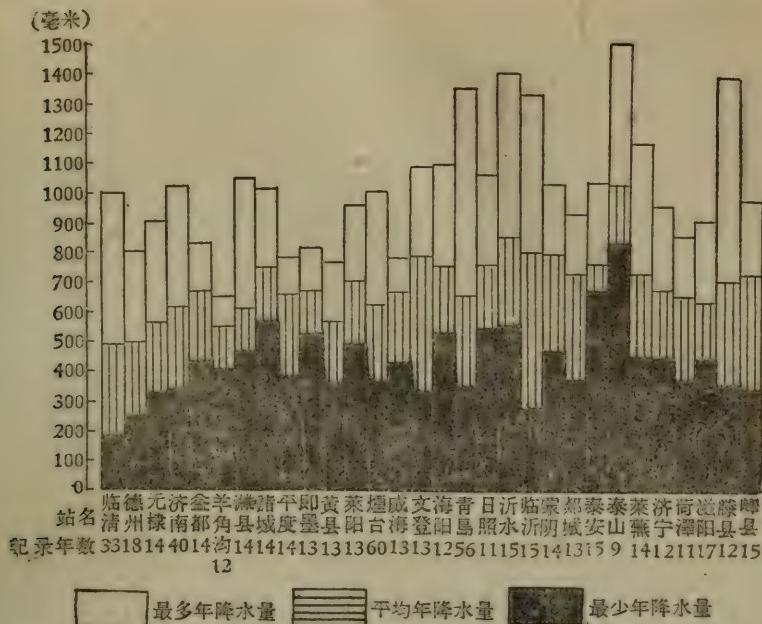


图3 山东各地年降水量变化范围

式中  $C_v$  为变差系数； $\bar{x}$  为平均年降水量； $x_i$  为某一年的降水量； $n$  为资料年数。

变差系数大，表示该处降水量在历年中的变动幅度大，旱年与涝年出现频数多；变差系数小，表示各年降水量变动幅度小，旱年与涝年出现频数少。根据上列公式，我们可以计算出山东各地雨量变差系数，归纳起来有下述的特点：1. 变差系数最小的地区在泰山山地东部和莱州湾沿海低地一带，一般在 0.20 以下（例如益都为 0.18；羊角沟为 0.16）。2. 变差系数最大的地区出现在鲁西和鲁北平原，皆在 0.30 以上（例如临清为 0.34）。3. 在东南部沂沭河流域和鲁东丘陵区的青岛、临沂、日照等地变差系数最大，在 0.30 左右（青岛为 0.30；临沂为 0.29，日照为 0.27）。但在这些地区向西北和向东南变差系数则递减，如在日照附近的海岸地带，变差系数降至 0.20 以下。4. 在山东半岛尖端荣成、石岛附近，变差系数也较小，在 0.25 以下。因此，从总的的趋势来说，降水量愈小，其变差系数愈大。但是由于自然地理条件的复杂性，上述关系在不少地方表现并不是都很明显的，有时甚至出现相反的情形。

降水量最多年和最少年的累积情况及其与平均累积情况的比较，亦为分析降水量年际变化特点的重要方面。图 4 为临清、济南、泰安、烟台、青岛、临沂、淄博和菏泽八站的累积曲线。从累积曲线在夏季急剧上升的趋势可以看出：山东各地降水量集中于夏季，而年降水量特多或特少，主要都是由于夏季月份特别是 7、8 月份降水量变化异常的结果。

#### 四、結語

由上面的討論可以看出，山东地区的降水具有以下几点特征：1. 年降水量的分布一般从东南向西北递减，受地形的影响非常突出，4 个多雨区均在山地的迎风面，而泰山山

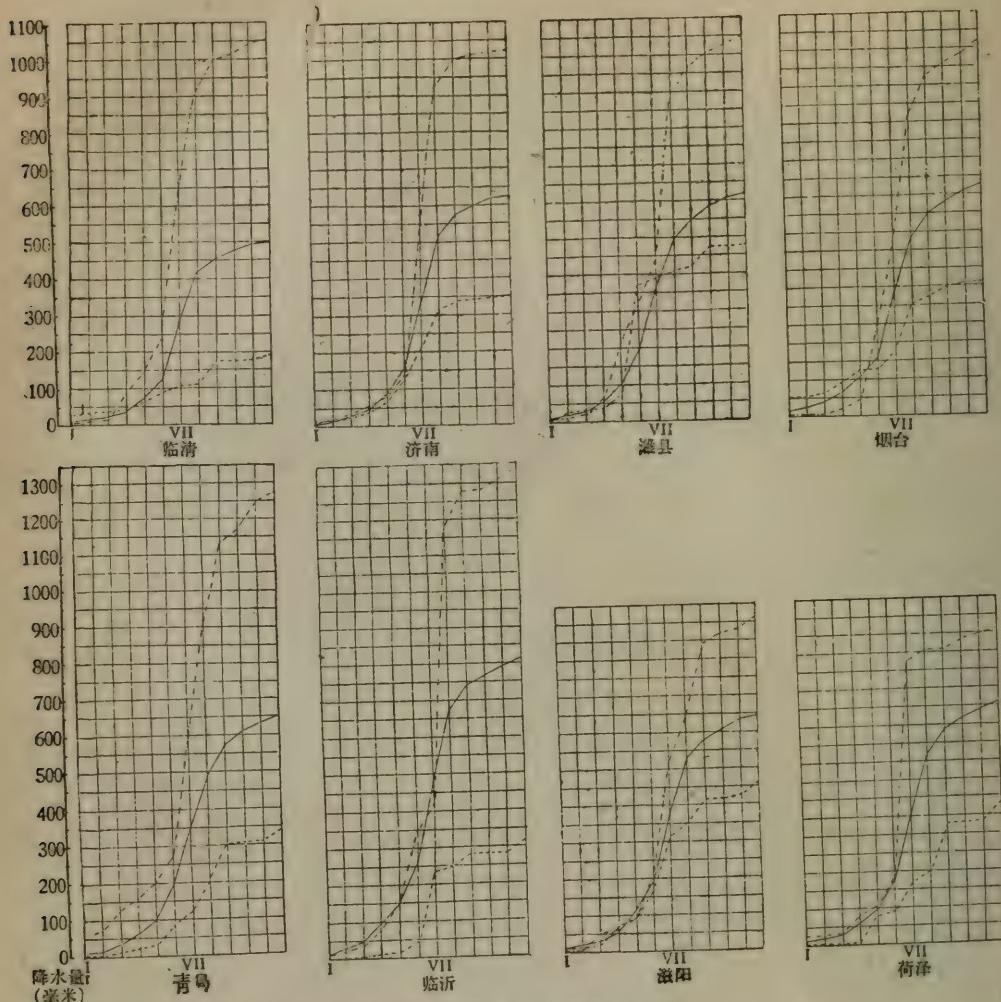


图 4 山东各地降水量累积曲綫

- · - · - 最多年累积綫  
 - - - - - 最少年累积綫  
 —————— 多年平均累积綫

地的背风面则形成显著的少雨区。2. 各月降水的过程綫呈显著的单峯型，雨季較短，年降水量的50%集中在7、8月份。3. 降水量較之降水日更为集中，故夏季降水不仅量多而且強度大。(4)年际变化大，多年平均降水量的变差系数变化于0.20—0.30之間，降水量很不稳定。

### 参 考 文 献

- [1] 水利科学研究院研究报告：中国各地的雨量和径流，水利电力出版社，1953年。
- [2] 徐淑英：我国的水汽输送和水分平衡，气象学报，29卷1期，1958年。
- [3] 中华地理志編輯部：华北区自然地理資料，科学出版社，1957年。

# 准噶尔西南部的水文条件

H. T. 库兹涅佐夫 胡宗培

准噶尔西南部包括准噶尔盆地西南隅及其周围的山脉(北面有謝米斯太、烏尔喀沙尔、东塔尔巴哈台、札依尔、馬利套和巴尔雷克等山脉,西侧有准噶尔阿拉套和別真套等山脉,南边则为天山的准噶尔山坡)。该地区面积不大,但其水文条件却很复杂,这是亚洲中部毗连地区的特点,但在水文方面却还很少研究过。

准噶尔的大气水分很少,而大部分降水都降落在山区(每年约为800—1000毫米)邻近的荒漠地带,降水量很少(约50—80毫米)。天山,特别是上述的准噶尔界山诸山脉,乃是水分十分充足的积蓄区。所有的主要河流——瑪納斯河、奎屯河、博尔塔拉河、伊犁河和額敏河,全都发源于这些山脉的峯巒上;这些河流的补給,也绝大部分取給于此。和本地区其他河流相比,其水量甚多以致能深入荒漠和半荒漠中好几百公里而注入内陆湖中。其他发源于山坡下部的河流,集水面积小,水量也有限。河流出山进入平原以后,差不多全都消失于旱三角洲中,河水有的蒸发掉,有的滲漏到河流冲积扇的砾石层中。自西和自西北侵入天山和准噶尔界山地区的湿润气团,构成准噶尔界山诸山北坡和西北坡的大部分水分。这些山都不很高,对于湿润水汽向准噶尔腹部的入侵,不是大障碍。湿气团越过这里的荒漠,水分几乎完全沒有降落,并几乎絲毫无损地进抵天山的准噶尔山坡,停留在其中部和上部。同苏联境內的天山<sup>1)</sup>比較,可以假定,在天山的准噶尔山坡上,以海拔2500—3000米处年降水总量最大,此高度处的河网最发达,尤足証明这一点。

應該注意到,湿气团是可以經由伊犁河河谷深入天山的腹部的,而塔城盆地(即額敏河谷地)也为湿气团进抵东塔尔巴哈台南坡以及巴尔雷克山脉北坡敞开了門径。

按照准噶尔西南部山地湿度的特点,可以繪出多年平均径流分布的頗为近似的概图来。

集水区位于婆罗科努山脉和伊連·哈比尔加山脉(均属天山山系)中的河流,水量最大,多年平均径流模數略高过10公升/秒。

发源于准噶尔阿拉套、博格多山北坡和东塔尔巴哈台南坡的河流,径流模數也很高(5—10公升/秒)。源自高山湖泊賽里木湖地区的河流,多年平均径流模數都不高,約在2—5公升/秒之間。集水区在巴尔雷克、烏尔喀沙尔、謝米斯太、馬利套和扎伊尔等山脉背风面的河流,水量都小,多年平均径流模數在0.5—2公升/秒之間。

1) 参看 B. Л. 舒耳茨:“中亚细亚的河流”,莫斯科1949年出版。

薩烏尔山脉东端的河流，多年平均径流模數不足 0.5 升/秒，水量便微不足道了。

上述的多年平均径流值是根据为数不多的資料得出的，进一步的水文观测当然会对它有所訂正。但这个草图的原则方面，却未必会有过大变更。

本地区有一个特点，即多年平均径流模數随流域平均高度的下降而剧減。其減低之速竟到这种程度，比如在天山的准噶尔山坡的冲积扇內，高度在 1,000—1,500 米之間，其多年平均径流模數不超过 0.5 公升/秒，而在标高 2,500—3,000 米的山地，则达 10 公升/秒。

在准噶尔西南部，虽然降雨量比降雪量大得多，但在其地表径流形成中起主要作用的却是融雪水。雨水径流在年总量中所占的份額不超过 15—20 升/秒，而且只是各个雨勢特別大的傾盆大雨造成为时短暂的山洪，泥石急流經常发生。

在蒸發能力比大气降水量高几倍的条件下，大气降水的渗透便在河流径流形成中起格外重要的作用。大家知道，渗入土壤中的水分，并不是全都被蒸發和被植物蒸騰掉了，参与径流形成的壤中水，也从下渗的水分中获得一部分。达到壤中水水面的大气降水的数量，首先取决于第四紀复盖层的含水能力。

与荒漠相連的山脉的气温昼夜变化大，加上其他許多自然地理特点，遂使物理风化作用加剧。結果，山坡上便被复上一层疏松的物质，岩屑层和碎石堆很多，滲漏过程在这里面进行得十分剧烈。山脉破坏后所生的粗粒物质，被携带到山間盆地中，构成很大的冲积錐。所有这些沉积层的含水能力都很弱，因之，大气降水和融雪水能够渗入水分循环的积极活动层中，不致于蒸發，而补給到壤中水中去。这些河流类似苏联中亚細亚的河流，当地的維吾尔居民也都称之为“喀拉苏”<sup>1)</sup>。

除了准噶尔和中亚細亚以外，蒙古的干旱地带，新疆南部以及其他許多地方，都有“喀拉苏”。由此可知，壤中水补給之高，乃是与高山毗連的干燥平原与半干燥平原的水文特点。

这些河流的河水都广泛地用于灌溉，一部分河流成为壤中水經常不断的补充源泉。因之，人类加以大力改造，可以提高壤中水的补給。

目前，山麓地带的灌溉面积正在急速扩大，这对河流的年径流便不能不有所影响。

观察河流的壤中水补給时还應該考虑到：这些河流的河漫滩，都是由吸水性能很高的砾石构成的。許多河流都在硬結度較低的老第四紀砾岩中开辟河谷。河谷的这种结构，使得河床排水更为良好。

山間谷地中和冲积扇的頂部存在着很厚的砾岩沉积层，是有很大的实用价值的。在山中的河谷中，沒有寬敞的地方可供建造象样的大水库，以調节径流和更充分地利用河水灌溉。在山麓地带和平原上也不易建造，因为土方工程太大。而且，建造水面大的小水库，

1) 按“喀拉”，是黑之意；“苏”是河、川之意。——譯注。

又会把大量的水分白白蒸发掉。在这种情况下，兴建地下水庫便有很远大的前途了。

对于准噶爾西南部河流融水最大流量的觀測，迄今为止进行得还不多，不同年份洪水期的流量共測过 14 次。根据这为數有限的資料，对于瑪納斯流域可得出如下数值： $M_{\max} = 26.7 M_0^{0.65}$ 。<sup>1)</sup>为实用目的，也可为这些河流得出随平均年径流为轉移的最少径流，其方程式为 $M_{\min} = 0.18 M_0$ 。<sup>2)</sup>

在径流的发生方面，积雪的不稳定性一点极关重要。在平原和低山地区，遇上雪少的冬季，积雪的厚度可比多年平均积雪厚度少一半甚至五分之四。积雪的厚度，往往在降雪以后即逐渐增加，直到 1 月份为止（也有到 2 月份的，但較少見）。然后，随着雪层的压挤和蒸发，其厚度即迅速下降。近似的計算表明，平原和山麓在融雪以前，雪中的水量远較冷季降水量为少。而在个别降雪量特少的冬季，积雪往往在昼夜气温升至零度以上之前便消融了。即使在隆冬季节，积雪也会发生消融現象。可以設想，此种情况不仅同积雪的蒸发有关，并且与融雪时的轉温效应（парниковые эффекты）有关系。

融雪通常在 3 月底、4 月头几天（昼夜平均气温上升到零度以上时）即开始加剧。从这时起，河流水量逐渐上涨。在决定进入河流中的融水水量的各种因素中，也包括零度以上的昼夜平均气温在山中广布的速度在内。根据个别觀測，可以大体上假定，这个速度为每旬 500—550 米。

在两个春季月份（4 月和 5 月）中，准噶爾界山各山脉差不多各个高度上的积雪都进行融化，仅在个别頂峯上，夏初时仍留有殘雪。

天山山区的情况又有所不同。这里的 4、5 月間，只山麓地帶和低山中的积雪才融化，河流流域的其余绝大部分，积雪一直保留到春末、夏初方开始融化。

天山山脉中有很大的冰川和廣闊的永久积雪，遂使进入河流中的融水的数量基本上受当年热量特点所左右。因此，河流中月平均水量的大小是随月平均气温而定的。既然有这种联系，我們就能根据烏魯木齐市的气温觀察，来把瑪納斯河流域的月平均径流觀測予以引伸。

下表中的引伸是根据类推法产生的。我們以苏联境內的索赫河<sup>3)</sup>作为类推的根据，因为这条河流的自然地理特点、特別在冰川作用的大小上，同瑪納斯河和奎屯河流域是相近的（参看附表）。

应当指出，下表中大多数河流的径流，都是从三迭紀岩层构成的山麓地帶的斷面上計算出来，在这种地方，河床中水量損耗量是微乎其微的。仅奎屯河的測流断面位于桥旁，这里的河床水量損失量是很大的。

1)  $M_{\max}$  = 最大流量， $M_0$  = 年平均流量。——譯注。

2)  $M_{\min}$  = 最小流量。——譯注。

3) 苏联中亞細亞的一条河流，发源于阿賴山脉中，自南而北，流經吉尔吉斯和烏茲別克两共和国境內，下游进入費爾干納盆地。——譯注。

集水面积在准噶尔界山中的河流，因为缺乏水文气象观测，也只有采取类推法才能加以引伸。最迫切的任务，是为此选择一个可资类推的例子。

瑪納斯河和奎屯河流域各河流径流的年内分配(按月計，对年径流的%)

(1913—1915 年和 1926—1956 年資料)

河流名称	月平均径流量(对年径流的%)												年平均流量 (立方米/秒)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
呼图壁	1.1	0.8	0.8	1.2	5.1	15.2	23.9	26.8	12.0	4.5	2.3	1.4	15.0
瑪納斯	1.9	1.5	1.7	2.3	6.3	13.5	26.2	24.7	11.4	5.0	3.2	2.3	47.1
大西河	0.9	0.7	0.7	1.1	5.0	15.2	29.3	27.3	11.8	4.5	2.2	1.3	6.1
宁家河	1.8	1.5	1.6	1.9	5.3	14.5	27.3	24.3	11.5	4.8	2.9	2.1	1.9
霍尔果斯	1.3	1.5	1.6	1.9	5.5	14.5	27.2	25.0	11.6	4.9	2.8	2.2	13.5
揚茨河	0.7	0.4	0.5	0.7	4.8	14.9	30.3	28.5	12.0	4.3	1.9	1.0	4.7
四棵树	2.1	1.7	1.8	2.0	5.6	14.3	27.3	25.6	8.9	5.2	3.1	2.4	10.8
精河	1.9	1.5	1.6	2.0	5.5	14.2	26.6	24.7	11.7	5.1	3.0	2.2	19.7
奎屯	0.4	0.4	0.4	0.5	3.9	15.4	32.6	30.2	12.1	2.9	0.6	0.6	15.7

最后应当說明，瑪納斯流域的主要河流，向荒漠地区宣洩的水量級在 3 立方公里左右，这些水量都从湖面白白蒸发掉了。把这些河水截阻在山麓地带以保証灌溉和工业用水，便是最迫切的水利任务。

譯自“苏联科学院院报地理学丛刊”1959年第2期。中国科学院地理研究所编辑部譯

# 柴达木盆地盐渍土的初步研究

刘育民 許庭官 雍万里

(南京大学地理系)

## 一、柴达木盆地盐渍土形成的自然条件

柴达木盆地位于青海省西北部的高原荒漠地带，其地理位置在北緯 $35^{\circ}30'$ — $39^{\circ}30'$ ，东經 $90^{\circ}15'$ — $99^{\circ}25'$ 之間，东西長約850公里，南北寬250公里，总面积約22万平方公里，盆地四周为高山环繞，海拔2,700—3,000米，为高原上的一个完整的封閉內陆盆地。

盆地周围的山系主要是前寒武紀变質岩系和古生代地层所組成。南緣昆仑山系大部属于花崗岩及古生代的变質岩系。北部祁連山系則以上古生代变質岩为主。盆地西部南八仙、冷湖、鄂博梁、茫崖、一里平、茶冷口一带以及东部怀头塔拉、德令哈一带第三紀岩层有广泛的分布，第三紀的泥岩、砂岩、砾岩大部分为石膏或鈣質胶結，并且岩层中往往夹有較厚的石膏层和盐层，在干燥的气候条件下，风化成为含盐的风化壳，由于淋溶作用极其微弱，风化及成土过程的产物不能被淋洗，因此，第三紀地层成为盆地土壤的重要的盐分来源之一。

盆地由于海拔高，四周环山，距离海洋远，降水极为稀少，属干燥寒冷的大陆性气候。年平均温度 $1.2$ — $4.1^{\circ}\text{C}$ ，冬季严寒，1月平均温度 $-8^{\circ}\text{C}$ 至 $-15^{\circ}\text{C}$ ，絕對最低为 $-36.4^{\circ}\text{C}$ ；夏季凉爽，7月平均温度为 $14.3$ — $17.9^{\circ}\text{C}$ ，絕對最高达 $32.1^{\circ}\text{C}$ ，非冻结日期120天左右。柴达木盆地年降水量东西分布不均，东部仍受到海洋气团的影响，降水量較多，如茶卡的年降水量211.6毫米，德令哈为171.7毫米，中部如大柴旦为89.4毫米，噶尔木为25.2毫米；及至盆地西部，雨量显著減少，在茫崖一带仅及 $17.1$ — $17.6$ 毫米。降水的年分配也是不均匀的，6、7、8三个月的降水量占全年的半数以上。由于气候干燥，空气湿度小，风多，植被复蓋少，蒸发作用非常強烈，年蒸发量約自2,000—3,000毫米，为降水量的十數倍至百余倍，其干旱程度自东至西，自北向南增高。盆地的干旱气候对土壤形成过程和分布有极深刻的影响。強烈的蒸发和微弱的淋溶作用，一年中土壤剖面以水分上升占优势，为土壤的盐分累积过程提供了有利条件。由于盆地东西部干燥程度不同，东部較湿润，盐渍土分布的面积和盐渍程度較小，西部則相反，土壤普遍含有盐分。

由于盆地气候干旱，土壤普遍含盐，植被十分稀疏，大多数具有旱生形态，同时耐盐植物也較多。根据李世英等对柴达木植物灰分含量的研究指出<sup>[1]</sup>：在盐渍土上生长的植物大多能适应土壤溶液的高浓度，并且具有一系列的特殊解剖学和生理学的特点。其中

如真盐植物：盐角草(*Salicornia herbacea*)、盐地风毛菊(*Saussurea salsa*)、盐地碱蓬(*Suaeda salsa*)、盐地黄鹤菜(*Youngia paleacea*)、水麦冬(*Triglochin sp.*)、海韭菜(*T. palustre*)、海乳草(*Glaux maritima*)。泌盐植物如檣柳(*Tamarix laxa*)、紅蟲(*Reaumuria soongarica*)等，它们对土壤的生物盐渍化起着一定的作用。它们一般是通过两种途径影响土壤盐渍化。一方面，深根植物在生长期中强烈的蒸腾作用所消耗的水分比地面的直接蒸发要大一倍半至两倍以上，这样就使得地下水的矿化度加大，间接加强了土壤的盐渍化。另一方面，植物在蒸腾的同时，吸收了含盐地下水，这些盐分不断的在植物体内累积起来，植物死亡后，这些盐分从新进入土壤的表层，参加到土壤的盐分循环中去。生物的盐分累积数量是相当大的，例如芦葦在枯死后的灰分含量为 10.22—16.42%，盐角草为 53.45%，海韭菜 19.20%，海乳草 15.39%，檣柳在营养期为 19.64%，花期 43.62%，厚穗赖草(*Aneurolepidium dasystachys*)在枯死后为 20.29%。由此可见，荒漠耐盐植物对土壤盐分累积作用是土壤现代盐分循环的重要因素。

柴达木盆地是一个与外界很少联系的独立的水文地质单元。盆地内的一切水源包括地下水与地表水都是仰给于周围高山冰雪融化水。因此，河水和地下水均有明显的季节性变化。各河流入盆地以后，由于比降突然减小，河流呈漫流，流经山前的疏松洪积物，发生大量渗漏，部分河水成为地下径流，部分仍为地表径流集中于盆地中心，通过蒸发作用进行宣泄和循环。地表水和地下水还具有互相补给的特点，这就使得它们在相互转变的过程中，增加了溶解风化及成土过程的易溶性物质的机会。盆地水分循环的特点必然引起地下水及地表水的盐分浓度增加，使盆地中部低洼处成为矿化度很高的地下水停滞带及地表的盐水湖泊，在它们的周围形成厚层的坚硬盐壳。

在研究地下水对土壤盐渍化的影响时，还应当考虑到第三纪地层与油矿有关的深层地下水的作用。B. A. 科夫达(Ковда)曾经指出：“深处盐藏，含盐沉积岩和热水中的盐类的进入土壤，在现代盐渍土壤的形成过程中起着极其重要的作用<sup>[2]</sup>。还有一些学者利用与石油矿床有关的深层水的影响来解释含油地区土壤的盐渍化作用。

柴达木盆地第三纪地层中的层状水和裂隙水有很多都与含油构造有关，在茫崖褶皱带的一些构造的轴部，由泥岩裂隙中流出来的裂隙水，它们都在油苗附近出现，同时矿化度极高，一般在 300—800 克/升，其中  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$  的含量占全部阴阳离子的 95% 以上。这些高矿化度的地下水出露地表后，即受到强烈的蒸发，盐分很快析出，土壤发生强烈的盐渍化。

地下水的分带性与土壤的盐渍化分带性是相符合的，并且自盆地边缘至中心呈有规律的变化。根据中国科学院噶尔木治砂综合试验站托拉海示范区的水文地质资料，在托拉海地区地下水假想盐的分带规律如下：

第一带为盆地边缘的山前洪积地带(戈壁)，属于  $\text{SO}_4^{2-}$ - $\text{HCO}_3^-$ - $\text{Ca}^{++}$ - $\text{Mg}^{++}$  类型水，矿化度较小，埋藏深度在 10—15 米以下；第二带是复盖在洪积冲积平原上的壤间丘间低地

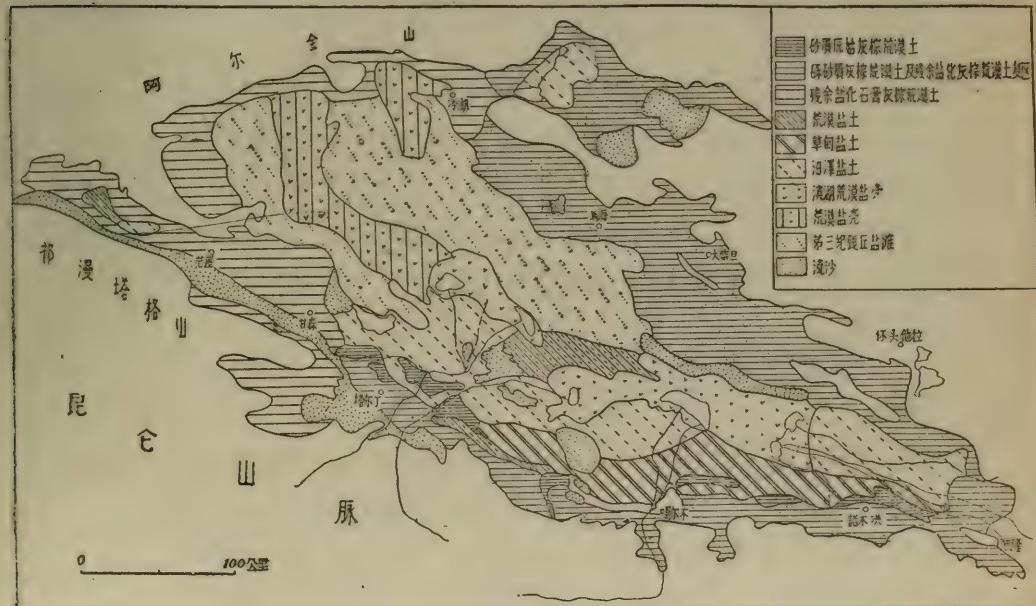
平砂地带，为  $\text{Cl}^--\text{SO}_4^2-$ - $\text{K}^+$ - $\text{Na}^+$  类型水，局部为  $\text{SO}_4^2-$ - $\text{Cl}^--\text{K}^+$ - $\text{Na}^+$ - $\text{Mg}^{++}$  类型水，矿化度約在 10 克/升左右，其中  $\text{Cl}^-$  約为 4 克/升，埋藏深度約在 7 米或更深；第三带是洪积冲积平原带，属  $\text{Cl}^--\text{SO}_4^2-$ - $\text{K}^+$ - $\text{Na}^+$  类型水，矿化度为 2—4 克/升，埋藏深度为 4 米；第四带为盐沼泽地带，水质最差，属  $\text{Cl}^--\text{K}^+$ - $\text{Na}^+$  类型水，矿化度 5—10 克/升，埋藏深度 50 厘米左右。

这种地下水的分带性，完全符合于地球化学規律的。在第一带中含有較高的  $\text{HCO}_3^-$  和  $\text{Mg}^{++}$ ，这是由于地下水流經地区的变質岩中含有較多的鎂，而  $\text{HCO}_3^-$  也只能在矿化度較小的水中存在。随着地下水向前流动，一方面受到蒸发作用，另一方面溶解了更多的盐分，地下水的矿化度增高， $\text{HCO}_3^-$  便与  $\text{Ca}^{++}$ 、 $\text{Mg}^{++}$  化合而成碳酸盐沉淀下来。因此，第二、三带的地下水  $\text{SO}_4^2-$  和  $\text{Cl}^-$  占了主要地位。最后， $\text{SO}_4^2-$  也因为地下水的浓度增高而逐渐析出，到了第四带中，溶解度最大的氯化物便占了絕對优势。不同类型的地下水，对土壤盐分組成起着決定性的作用。

盆地的地形在盐渍土的形成过程中，主要是影响到盐分的分配規律，也就是说，从盆地边缘較高的地段向盆地中心时，土壤中的盐分数量是逐渐升高的。微地形的变化也影响到盐分的重新分布，在砂丘的丘間低地和砂坡地的微凹洼地，常常見到島状的薄层盐壳分布。

## 二、柴达木盆地盐渍土的分布及分类

柴达木盆地盐渍土的分布具有明显的規律性，自盆地边缘至中心的变化：殘余盐化



柴达木盆地盐渍土分布概图

灰棕荒漠土→荒漠盐土→草甸盐土→草甸沼泽盐土→沼泽盐土→滨湖荒漠盐壳。它们的分布与地形、地下水位和矿化度相符合的。残余盐化灰棕荒漠土分布在古老的阶地上，例如在那棱格勒河、乌图美仁河附近的第二和第三级阶地上，以及山前洪积扇上。在冲积洪积平原与冲积湖积平原的过渡地带，则分布着荒漠盐土。在冲积湖积平原以及冲积洪积平原之前的较低洼的地方，顺序分布着草甸盐土、草甸沼泽盐土、沼泽盐土等。在盐湖的边缘地带，广泛分布着厚层的滨湖荒漠盐壳，例如在察尔汗盐池这种现象最为明显。至于第三纪岩层的风蚀残丘盐滩和荒漠盐壳，主要分布在甘森—油泉子—冷湖—马海这个四边形的区域内。

柴达木盆地盐渍土的主要特点是含盐量很高，若按一般的分类方法，把含盐量达1%以上者划为盐土，那么整个盆地的土壤几乎都是盐土。但根据盆地各农场改良盐土的经验看来，含盐量在10%以下的土壤还被认为易于改良的土壤。因此，一般的盐土分类标准不适用于盆地。我们参考了B. A. 科夫达的盐土分类标准<sup>[3]</sup>，并根据盆地盐渍土的特点和开垦改良的条件，提出下面的分类原则。

### (一) 盐 壳

为厚度在10厘米以上的盐类聚集层，含盐量极高，大部分由可溶性盐所组成，植物根本不能生长。在目前情况下，农、林、牧业均极难利用，但可以作为工业原料开采。

### (二) 盐 土

含盐量在3%以上，能生长较耐盐的植物，但已受到抑制作用，根据地下水情况再划分活性盐土和残余盐土。

**活性盐土：**地下水位在3—7米以上，含盐地下水受强烈的蒸发作用不断上升至土壤表层或土壤剖面上部某一深处，盐分累积过程目前仍不断进行。利用改良时，必须考虑到洗盐和降低地下水相结合的措施。

**残余盐土：**地下水位在10米以下，地下水不能上升至地表，因此目前土壤中的盐分为早期盐渍化过程的遗留物，现在盐分累积过程已基本上停止。改良利用时，除洗盐措施外，不需要排水工程。

### (三) 盐 渍 化 土 壤

含盐量在0.3—3%；野生植物尚能正常生长，耐盐植物没有显出受抑制的现象，这种土壤在改良后即可利用。根据地下水位的高低又划分为两种。

**活性盐渍土：**地下水位在3—7米以上，目前仍在积盐的过程。

**残余盐渍土：**地下水位在10米以下，目前盐分聚积作用已基本上停止。

在活性盐土和盐渍土中，按一般的发生分类系统，又分为：沼泽盐土、盐渍化沼泽土，

地下水位在50厘米以上；草甸沼泽盐土、盐渍化草甸沼泽土，地下水位在50—100厘米；草甸盐土、盐渍化草甸土，地下水位在1—3米；荒漠盐土、盐渍化荒漠土，地下水位在3—7米。

### 三、各类盐渍土的特征

#### (一) 残余盐渍化灰棕荒漠土及残余盐渍化石膏灰棕荒漠土

这类土壤的盐分是过去的盐渍化过程的残余。目前地下水很深，均在10米以下。土壤质地较粗疏，多为砾砂质土壤，因此毛管水作用不能把地下水引至地表，即使是薄膜水的作用也不可能把水分移至表层。从分析资料(表1)可以看出，土壤的盐分组成中以 $\text{SO}_4^{2-}$ 占优势，而 $\text{Cl}^-$ 的含量较少， $\text{HCO}_3^-$ 的含量居于两者之间。在土壤的剖面形态上也显出土壤的石膏化作用。特别是西部(甘森以西)，土壤的石膏聚集成层，因此，我们把西部具有石膏层的土壤划分为残余盐渍化石膏灰棕荒漠土。现引用两个剖面说明如下：

表1 残余盐渍化土壤的分析资料

土壤名称及号碼	采样地点	采样深度(厘米)	pH	碳酸鈣%	水提液阴离子毫克当量/100克土				由阴离子計算出的鈉盐%			
					$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{NaCl}$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{NaHCO}_3$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$
残余盐 渍化灰 棕荒漠 土(站 96)	托拉海示 范区17/ 17导线点 东南10米 (洪积平 原)	0—6 6—20 20—44 44—54	8.0 8.0 8.5 8.5	8.0 5.0 6.0 6.1	3.90 1.50 8.15 10.15	15.75 12.25 0.50 11.90	0.65 0.75 0.50 0.75	— — — —	0.228 0.088 0.476 0.593	1.118 0.869 0.578 0.845	0.055 0.063 0.047 0.063	— — — —
同上 (那24)	噶尔木南 67公里青 藏公路旁 (古老阶 地)	0—7 7—20 20—40 40—65 65—108	— — — — —	14.6 10.2 9.8 10.6 15.2	5.00 9.00 6.25 6.25 5.00	11.5 38.0 6.25 2.50 7.50	5.50 3.75 4.25 4.25 3.75	— — — — —	0.292 0.506 0.365 0.365 0.292	0.816 0.698 0.443 0.177 0.532	0.467 0.315 0.375 0.375 0.315	— — — — —
同上 (那11)	那棱格勒 河水文站 指路标附 近(第二 级阶地)	0—7 7—18 18—24 24—42 42—60	7.9 7.3 7.2 7.3 7.5	13.8 5.0 4.8 6.6 4.1	7.50 10.00 15.00 10.00 7.50	10.00 17.50 12.00 6.00 8.50	7.00 5.50 4.50 3.50 2.50	— — — — —	0.438 0.586 0.876 0.586 0.436	0.710 1.742 0.852 0.426 0.603	0.582 0.642 0.378 0.274 0.207	— — — — —
残余盐 渍化石 膏灰棕 荒漠土 (西25)	苦崖— 苦尔丁公 路西边	0—5 5—4 43—55 55—97	7.2 7.3 8.3 8.3	10.4 5.8 7.0 16.4	2.00 3.00 5.50 4.50	11.75 22.00 10.00 14.00	4.50 5.00 7.25 4.50	— — — —	0.139 0.165 0.321 0.263	0.834 1.562 0.710 0.990	0.378 0.420 0.667 0.378	— — — —

那24号 位于噶尔木南67公里的古老阶地上，野生植物为盐爪爪(*Kalidium gracile*)、猪毛菜、优若藜(*Eurotia ceratoides*)。

0—7厘米 浅灰棕色细砂，疏松，有少量细的植物根，含少量盐的结晶，表层砾质化，干，逐渐过渡到下层。

- 7—20厘米 浅棕色細粉砂，夾有少量細砾，植物根較多，含有多量白色盐的結晶，疏松，干，逐漸过渡。  
 20—40厘米 浅灰棕細砂，根很多，盐的結晶較少，疏松，干。  
 40—65厘米 粗砂与砂壤間层；潤，稍緊。  
 65—108厘米 灰棕砂壤，有少量植物根，有少量白色盐晶，稍紧，潤。  
 108—120厘米 与上层相似，但盐的結晶更多。

**西 25 号** 位于茫崖—塔尔丁公路以西的洪积平原上，野生植物为稀疏的优若藜。

- 0—5厘米 暗灰色砾石层，較疏松，干。  
 5—43厘米 纤維状的淡黃色石膏层，上部夾有細土，較干，底部夾有細砾，稍潤，整层較緊。  
 43—55厘米 棕黃色粉砂，潤，較松，有植物根和鐵锈斑。  
 55—97厘米 灰棕色粉砂，有鐵锈斑，植物根很少，較紧，稍潤。

从上面的剖面描述可以看出它們的共同特点是土壤剖面上部含有盐分，但盐分聚集的程度不同，西部茫崖地区石膏化十分強烈，具有厚层的纤维状晶体的石膏，而东部地区石膏化程度較小，不呈明显的結晶层，只有海綿状的聚集体，这可能与气候的干燥程度有关。

殘余盐渍化荒漠土是在較長的地質时期內形成的，根据地質資料，盆地的新构造运动是相当明显的，西部为构造上升带，山前的古洪积平原被抬升后形成山前的高阶地。另一方面，就整个盆地來說，从第三紀以来气候就逐漸变干。根据这些自然条件的变迁，使我們有可能推測这些殘余盐渍土的起源問題。

在古老的阶地还未形成以前，古洪积平原上可能有一个时期地下水位相当高，它們在逐漸变干的气候条件下不断向地表蒸发，使土壤发生盐分聚集的过程。土壤剖面下部具有锈斑，这是証明过去曾經受过潛水作用和发生过剧烈的氧化还原过程的标志。土壤經過一个較长的盐化过程后，随着地壳的变动，古洪积平原被抬升，地下水逐漸降低了，土壤的盐渍化过程也慢慢的被終止。目前土壤是处在一个脱盐时期，但是气候条件較干旱，脱盐化作用是十分不明显的。

土壤中石膏层的形成是由于地下水中的硫酸鈉与土壤及母质中的碳酸鈣发生作用而成的，它們进行如下的化学反应：



上述反应所产生的碳酸鈉照理应当在土壤中累积起来，但从分析材料看出，土壤中并沒有  $\text{CO}_3^{2-}$  存在，土壤 pH 值呈中性至微硷性，这是因为碳酸鈉的溶解度較大，在山前洪积平原上往往受到洪水的淹浸，它們被洪水的下渗水流所带走，而較难溶的石膏及碳酸盐仍然被保留下來。

当然，石膏的形成还有其它的途径。例如在含有石膏层的第三紀岩层上发育的土壤便繼承了母质的石膏化的特点。这种石膏的来源便属于原生性质的了。

从氯化物和碳酸盐的盐分割面可以看出，在剖面中部，硫酸盐的含量与碳酸盐的含量成反相关，这說明部分的碳酸鈣被轉变为硫酸鈣。碳酸盐的分布自上而下的減少，正表明它在极弱的淋溶条件下是不易发生移动的。相反，氯化物的分布有自上向下增加的趋势，因为它的溶解度大，很易移动到剖面的下部。

## (二) 活性盐土

根据柴达木盆地的盐分累积特点，应该属于盐渍化的盐分平衡类型<sup>[4]</sup>。盆地内的水系是封闭式的，地表水与地下水的平衡靠蒸发作用来调节。自然的盐分累积过程超过盐分流失的过程，甚至可以说只有盐分的累积过程而没有盐分的流失过程。因为盐分从高处移向低处，最后盐分的数量并没有减少。现在柴达木盆地已经成为一个独立的盐分累积中心，盐分的累积作用成为盆地自然历史发展的主要特征之一。

根据野外的观察，自盆地边缘的洪积冲积平原末端起地下水即逐渐上升，正如前面所指出，在第三带的氯化物-硫酸盐类型水开始，它的埋藏深度约有4—7米，同时每年的5月中旬和8、9、10三个月地下水位由于雪水及河水的补给而上升。因此，在洪积冲积平原上，地下水对土壤的盐渍化作用便发生直接的影响，现将各类型的活性盐土的形成和特点分述如下：

1. 荒漠盐土 主要分布在沿青藏公路一带的洪积冲积平原，特别是砂地的边缘部分，地下水位在3—5米左右，野生植物有柽柳 (*Tamarix laxa*)、罗布麻 (*Apocynum hender-*  
*sonii*)、芦葦等耐盐植物，现以托拉海河附近的洪积冲积上发育的剖面说明如下：

- 0—22厘米 暗棕色砂壤土，土壤被柽柳的残落物结成块状，稍疏松，无植物根，有盐的结晶，干。
- 22—34厘米 浅灰棕色细砂土，块状结构，紧实，无植物根，有大量石灰斑及白色盐结晶，干。
- 34—60厘米 黄棕色，细砂壤土，结构不明显，稍紧实，有芦葦根，新生体较少，紧实度不均匀。
- 60—106厘米 黄棕色细砂土，疏松无结构，有芦葦及柽柳根，有石灰斑纹，湿润。
- 106—124厘米 灰棕色细砂，疏松无结构，有腐烂根，湿润，全剖面呈强石灰性反应。

土壤中的盐分，主要是由于含盐地下水上升所致，但由于地下水埋藏较深(3—5米)，蒸发强度不大，盐分含量在10%以下，土壤中的盐分组成证明与  $\text{Cl}^-$ - $\text{SO}_4^{2-}$ - $\text{K}^+$ - $\text{Na}^+$  水有关。水提液的分析证明  $\text{Cl}^-$  与  $\text{SO}_4^{2-}$  的当量比约在1左右，属于氯化物-硫酸盐盐土。另一方面也应当指出，生物在荒漠盐土的盐分累积中，起了一定的作用。在荒漠盐土上，由于水分条件较好，生长着较多的罗布麻，它们死亡后，余留的残株具有良好的纤维，产生强烈的毛管作用，往往在其周围形成特殊的“盐踏头”。

2. 草甸盐土 主要分布在洪积冲积平原末端与冲积平原、冲积湖积平原等交界的地方，地下水为第三带向第四带过渡的类型，地下水位在1—3米左右，野生植物有芦葦、白刺 (*Nitraria schoberi*)、枸杞 (*Lycium ruthenicum*)、罗布麻等。由于地下水更接近地面，蒸发作用加强了，因此，草甸盐土的含盐量更高，一般达到10—20%左右，地表往往形成较厚的盐结皮或盐壳。草甸盐土的形态特点如下。

- 0—7厘米 棕带浅灰色，细砂土，团块状结构，较疏松，无植物根，含有白色盐的结晶，表面往往有厚度1—2厘米的盐结皮，润。
- 7—19厘米 黄棕色砂壤土，无结构，疏松，有少量植物根，润。
- 19—44厘米 深黄棕色砂壤，无结构，疏松，植物根多，较上层润。

44—66厘米 棕色壤土，片狀結構，較緊實，有較多的蘆葦細根及粗根，有少量銹斑，較濕潤。

66—105厘米 黃棕色細砂土，無結構，較疏松，植物根少，有大量銹斑及鐵子，較濕潤。

剖面表層呈中等碳酸鹽反應，其餘為強碳酸鹽反應。

從草甸鹽土的鹽分組成看來（表2）， $\text{Cl}^-$ 與 $\text{SO}_4^{=}$ 的當量比在1以上，氯化物在鹽分組成中已占顯著地位，因此屬於硫酸鹽氯化物鹽土。鹽分多集中在土壤表層，向下則顯著減少，這證明鹽分累積是與地下水強烈上升有關。碳酸鹽含量在50—60厘米中含量特別高，這是因為沉積物本身含有較多的碳酸鹽之故。土壤的礎度較高，則與 $\text{HCO}_3^-$ 的存在有關。

表2 活性鹽土的分析資料

土壤名稱 及號碼	采樣地點	采 深 度 (厘米)	pH	礦酸鈉 %	水提液離子 毫克當量/100克土				由離子計算出的納鹽%			
					$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{=}$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{CO}_3^{=}$	$\text{NaCl}$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{NaHCO}_3$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$
荒漠鹽土 (站8)	噶爾木東 南約6里	0—13	8.2	未測	87.96	65.47	1.34	0.64	5.136	4.648	0.112	0.034
		13—25	7.6	未測	64.05	22.31	0.70	0.70	3.740	1.583	0.053	0.036
		25—65	7.3	未測	22.42	6.59	0.70	0.0	1.309	0.468	0.058	0.0
		65—105	7.2	未測	8.540	3.63	0.70	0.0	0.498	0.215	0.058	0.0
		105—180	7.4	未測	0.533	0.62	0.27	0.27	0.031	0.044	0.022	0.014
		180以下	7.4	未測	0.405	3.90	0.91	0.0	0.374	0.277	0.076	0.0
荒漠鹽土 (站14)	托拉海示 范區3號 導航點東 北50米	0—10	9.0	9.8	62.0	15.5	27.5	无	3.620	1.002	2.315	—
		22—34	9.0	10.0	40.5	2.5	15.0	—	2.367	0.177	1.260	—
		50—60	9.0	10.2	37.0	5.5	12.5	—	2.163	0.391	1.050	—
		84—94	9.0	9.8	17.5	20.5	9.5	—	1.023	1.447	0.798	—
		111—121	8.5	7.2	12.5	—	5.5	—	0.731	—	0.462	—
草甸鹽土 (站44)	崖東北 2里	6—3	7.6	—	177.16	105.64	0.48	1.073	10.340	7.500	0.040	0.056
		3—8	7.5	—	385.22	92.07	0.05	1.93	22.490	6.537	~ 0.045	0.102
		8—54	7.2	—	5.12	14.44	0.38	0.00	0.029	1.025	0.031	0.00
		54—110	7.1	—	9.12	13.31	0.43	0.00	0.053	0.945	0.036	0.00
草甸鹽土 (站18)	托拉海示 范區公路 旁	0—7	9.2	5.4	216.50	66.50	31.50	无	12.670	11.84	2.650	—
		9—16	9.0	10.0	15.40	13.50	13.00	—	0.870	0.960	1.090	—
		27—36	8.0	9.2	7.00	10.50	9.50	—	0.410	0.750	0.798	—
		50—60	9.0	30.5	3.00	8.50	7.50	—	0.180	0.600	0.630	—
		95—105	8.0	12.6	2.00	—	6.00	—	0.120	—	0.504	—
草甸沼澤 鹽土 (站19)	托拉海示 范區	0—6	9.0	9.5	228.75	70.00	2.00	—	13.370	4.970	0.168	—
		10—18	8.5	23.8	42.5	5.50	1.55	—	2.480	0.390	0.130	—
		26—32	8.5	14.4	34.5	7.00	1.00	—	2.019	0.496	0.084	—
		75—80	8.5	19.4	21.25	3.25	0.90	—	1.240	0.230	0.076	—
沼澤鹽土 (站35)	崖東2里	0—2	7.4	—	521.49	34.14	0.54	0.27	30.454	2.424	0.045	0.014
		2—12	8.0	—	88.58	45.92	0.32	0.32	5.173	3.260	0.027	0.017
		12—28	7.6	—	46.35	21.18	0.10	0.21	2.706	1.503	0.013	0.011
		28—40	7.6	—	51.50	21.49	0.59	0.00	3.007	1.525	0.049	0.00
		40—75	7.4	—	49.44	21.72	0.21	0.27	2.887	1.542	0.018	0.014
沼澤鹽土 (站50)	托拉海示 范區	0—3	9.0	—	837.50	244.50	2.50	—	70.356	17.350	0.210	—
		8—12	8.5	—	20.00	5.60	1.40	—	1.169	0.387	0.118	—
		25—35	8.5	—	28.00	5.10	1.40	—	1.095	0.362	0.118	—

3. 草甸沼泽盐土及沼泽盐土 它们分布于洼地及其边缘，其中草甸沼泽盐土所在的地形部位稍高些，地下水位在50—100厘米左右，地表无积水现象，而沼泽盐土则处于更为低洼之处，地下水位在50厘米以上，甚至有地表积水，但是它们在形成过程上是相似的，因为它门除了受含盐地下水强烈上升蒸发而发育成程度不同的盐渍土以外，同时还进行着程度不同的沼泽-潜育化过程。沼泽盐土已接近于中心地带，是盆地周围可移动盐类的储汇场所，因此地下水的矿化度也较高，同时地下水位高度不同直接影响到盐分累积的强度。这点我们可以从地表的盐分含量便可以看出，在草甸沼泽盐土表层含盐量为20—30%左右，而沼泽盐土则高达30—80%。

土壤的剖面形态除了表层具有厚层（自数厘米至十厘米左右）的盐壳以外，其余与草甸沼泽土和沼泽土的形态是完全相似的。

这两种土壤的盐分组成以氯化物占优势（表2）， $\text{Cl}^-$ 与 $\text{SO}_4^{2-}$ 的当量比已高达3.3—15，这是与第四带的 $\text{Cl}^--\text{K}^+-\text{Na}^+$ 类型水相一致的，这也证明了地下水的矿质化与土壤的盐渍化在发生上的密切关系。

### （三）荒漠盐壳

在盐湖的边缘地带广泛分布着荒漠盐壳，厚度约自十数厘米至数十厘米，盐分聚集成坚硬的结壳，植物无法生长。例如察尔汗盐湖以及东西台吉乃尔湖等湖滨均有这种盐壳分布。至于在第三纪含盐岩风化物上形成的盐壳，深层石油水或与含盐构造有关的矿床水，所形成的盐壳都是与地质条件有关，它们是特殊成因的盐渍化土壤。由于尚未进行深入研究，目前还不能讨论。但是进一步探索这方面的問題，对了解盆地盐渍土发生和演变是很有意义的。

## 四、柴达木盆地盐渍土的改良途径

只有摸清了盐渍土的发生特点，才能提出正确的改良措施，否则，不但不能取得应有的效果，反而会带来不良的后果。例如某农場由于不适当的改良方法，在两三年内就使地下水上升3—4米，加剧了土壤的盐渍化作用，这是值得注意的问题。前面已经指出，盆地的盐渍土有残余的和活性的两种类型。前者现已基本上停止了盐分的累积过程，地下水位较低，因此，在开垦初期可采用无排水洗盐，只要将盐分洗去即可。在灌溉过程中，要采取正确的定额，不宜无限制的漫灌，以免迅速提高地下水位和浪费用水，同时也可避免导致邻近地区的地下水位上升，这点必须引起注意。另一方面，残余盐土可以不用排水系统。若经过长时期的灌溉以后，引起了地下水上升（将达到临界深度时），便要考虑到排水系统的設置。

活性盐土的改良措施较为复杂，它要考虑到一系列的排灌問題及洗盐技术措施問題。由于活性盐土的形成与地下水有关，因此，首先要考慮如何使它們和地下水割斷連系。这

就牽涉到排水系統的問題。根據噶爾木土壤改良試驗站的經驗，采用淺沟與深沟相結合的排水系統，是適用於盆地的活性鹽土的。采用深沟主要是把地下水位降低至臨界深度，淺沟是輔助地下及地面排水。由於盆地的鹽土一般含鹽量較高，因此灌水泡洗時大量鹽分溶解於水中，若使它們全部通過地下水排走，需要較長時間，若把濃度很大的鹽水用地面排水排至淺沟，便能立即從深沟排走，這便可以加快洗鹽的速度。洗鹽的時間最好是在9月份開始，因為這時農田不需灌水，這就保證了有充分的水源供應，不致發生農業用水與洗鹽用水的矛盾。另一方面秋季蒸發量較小，地下水位也較低，灌水後不致提高地下水位。此外還應當提出，在洗鹽的過程中要注意防止土壤的礎化，因為土壤中含鈉鹽較多，鈉離子會進入土壤腹體中，使土壤產生礎化現象。防止礎化的最有效方法是施用石膏或用含有石膏的水進行灌溉。盆地的鹽漬土含有機質很少，結構不良，因此施用有機肥料和合理輪作，種植綠肥作物，將會大大促進土壤肥力的提高。

### 參 考 文 獻

- [1] 李世英等：柴達木盆地植被與土壤調查報告，科學出版社，1958年。
- [2] B. A. 科夫達、斯拉文等：地下含油的土壤地球化學标志，地質出版社，1955年。
- [3] B. A. 科夫達：鹽漬土的發生與改良，土壤，1958年2期。
- [4] B. A. 科夫達：鹽漬土的發生與演變，上冊，科學出版社，1957年。



照片 1 洪积平原上的残余盐渍化灰棕荒漠土



照片 2 托拉海河附近的沼泽盐土



照片 3 荒漠盐壳



照片 4 察尔汗盐湖的滨湖  
荒漠盐壳



照片 5 洪积平原上的残余盐  
渍化灰棕荒漠土



# 鴉礦江下游森林植物概況

陳佳元

(南京大學地理系)

## 一、前言

1958年9—10月間，作者參加長江流域規劃辦公室水象查勘隊，在鴉礦江下游金矿至河口段（安宁河支流除外）進行了查勘。查勘路線是：從西昌出發，經泸沽翻牦牛山抵金矿，沿江經納烏、玻璃廠而下達大橋，再經金河、平川達衛城、鹽源、梅雨鋪一帶；沿樹瓦河到鹽邊、永興、棉花地，沿干流至河口達會理，經米易、普威、德昌，而后返西昌（圖1）。在工作中，對鴉礦江下游地區的森林植物作了初步觀察。現整理出來，供有關方面參考。

## 二、自然環境

植被是自然界各因素綜合的反映與其他自然條件有着極為密切的連系。蘇聯已故學者莫洛佐夫（Г. Ф. Морозов, 1867—1920）說：“森林不是仅仅一棵樹，應當把森林作為和周圍環境有關的綜合體。”在討論本地區植被之前，有必要簡略介紹一下自然地理概況。

在大地構造單元上，本區屬康滇地軸，位於磨盤山的片岩帶。複雜的結晶片岩、火成岩、變質岩為此地軸中心。鴉礦江以西，鹽源祿馬堡背斜，都由石灰岩組成。

本區為四川西南橫斷山脈的高山深谷區，山脈南北向綿延排列。錦屏山、牦牛山從北向南伸延，緊緊地夾着鴉礦江，河谷深切。

兩岸山峯几乎全在3,000米以上，如牦牛山4,250米，輶頂山2,750米，勦巴山3,000米，紫霞山2,750米。而谷底則因斷層和流水深切作用具有又狹又深的形態特徵，相對高差極大，一般在1,500米以上。例如金矿附近的牦牛山高程是3,440米，而谷底的高程是

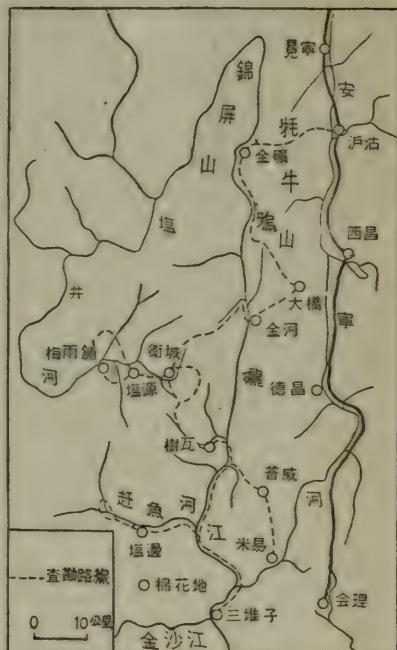


圖1 鴉礦江下游查勘路線圖

1,400 米，相对高差达 2,040 米。盐源金河村附近山岭高程是 3,200 米，而谷底的高程是 1,200 米，相对高差达 2,000 米。这种高差悬殊的地形，造成自然景观垂直分布的显著性。

山岭陡峭，断层很多，是本区地形的另一个特点。如金矿附近的城门洞沟，陡崖壁立，相对高度达 500 米，一般耕来，河谷的谷坡右岸比左岸稍陡，右岸大約为 44° 左右，左岸大約为 40° 左右。山坡坡度最小的为 20°，大都在 40° 以上。

但在重重迭迭的山巒之間，也有一些局部的山間盆地。如盐源盆地，盆地中比降平緩，河漫灘发育，两岸有阶地分布形成高山深谷区中的独特地段（图 2）。

金矿至河口，屬鴉礮江下游，长 173.4 公里。流域面积达 20,790 方公里。主要支流左岸有安宁河，右岸有盐井河、树瓦河、藤条河和赶魚河，加上其它一些支流組成羽毛状水系。对称系数 0.47，河网密度每平方公里 0.15 公里，流域完整系数 0.33。河道寬窄不一，大概金矿至玻璃厂多为 100 米左右，到小得石 170 米左右，至安宁河口的太平地为 250 米左右，河口則有 300 米寬。在滩脚处仅 60 米左右。河道时寬时窄，故水流也是时緩时急。河道大多受断层線的控制，曲折异常，交鎖山嘴尤是壮观，例如玻璃厂处最大弯曲度达到 90° 直角轉折。

由于高峻的地势及南北走向的山岭，很便与冬季北来冷气流南下与夏季西南季风的深入，本区具有十分明显的季风气候，一年中干湿季分明，大致 6—9 月为雨季，連綿阴雨，有时一个月的雨日可达 29 天之多。这一时期降水几

占全年值的 80 %。10 月以后以迄次年 4 月，则几乎无雨降落，十分干燥。全区降水平均約 1,000 毫米左右，但背风坡則仅 600 毫米。

这里緯度較低，但海拔較高，气温上表現着凉温的特性，但各地温度随着海拔的高低与坡向的向背而有很大的不同，即具有十分显明的垂直变化。

全区年平均温度約 15.8°C，各月气温都在 10°C 以上，而最高月达 23°C。从平均气温看来，夏季达三个月（6—9 月），春秋达九个月。全区最高温度 35°C 左右，最低 -4°C 左右。盐源由于地势一般都在 2,000 米以上，气温較一般为低，年平均温度 12.5°C，日最高 31°C，最低 -12.5°C。从金矿到河口，愈近河口温度愈高。

本区相对湿度的趋势西北較低，东南較高。据西昌纪录，年平均相对湿度約 65%，最大月（7、8 两月）为 78%，最小月（4 月）为 52%。

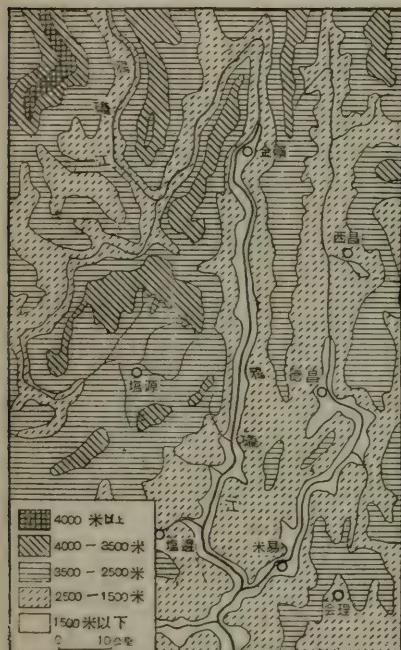


图 2 鴉礮江下游地面切割深度图

全年可能蒸发量为1,900毫米。1—5月风力較強，此时降雨少，气候干燥，蒸发量极大，占全年总蒸发量的60%。夏季多雨，地面潮湿，蒸发量占全年的30%（图3）。

本区属季节性干湿交替的常綠闊叶林砖紅壤化和紅壤地区。土壤的垂直地带性是十分明显的。如牦牛山的土壤垂直分布大致是这样的：

3,500米以上 山地棕壤并向生草方向过渡。

3,500—2,600米 山地棕色森林土。

2,600米以下 山地紅壤和局部的山地黃壤。

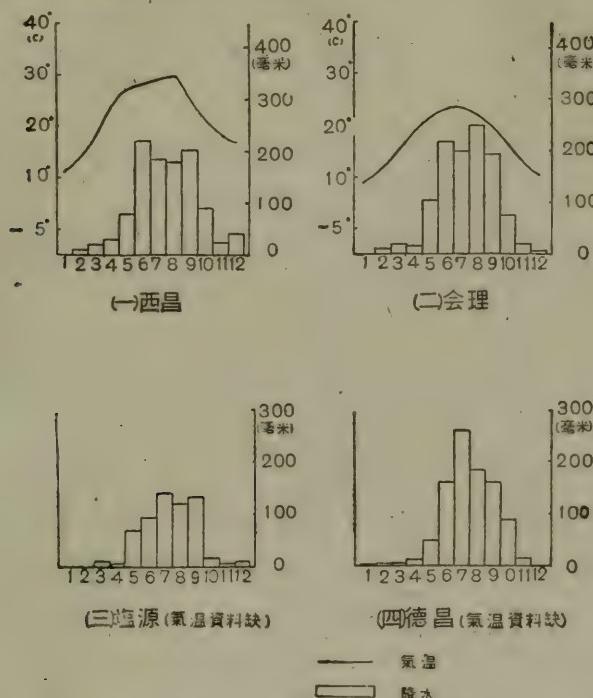


图3 鴉礮江下游气温及降水年变化

茲就調查所見的几个剖面加以簡要的說明。

1. 紅壤 紅壤是本区重要的地带性土类，在2600米以下的闊叶林下，針叶林下或者是禾本科草本类植被下，都广泛分布。紅壤土层深厚不一，視其母質而定。最薄的仅几十厘米，最厚的可达130厘米以上。如在盐边海拔2500米，母質紅砂岩，植被是云南松林，郁閉度0.8，坡向北坡度27°时的土壤剖面是这样的：

0—3厘米 A<sub>0</sub>，枯枝落叶层。

3—12厘米 A<sub>1</sub>，灰棕色，稍湿，粒状結構，輕壤土，較緊实。

12—30厘米 B，灰紅色，湿润块狀結構中壤土，較緊实。

30—70厘米 C，棕紅色，湿润块狀結構重粘壤土，較緊实，有半风化的砂岩。

2. 山地棕色森林土 分布范围一般在2,600米至3,500米之間的闊叶林下，有时在山谷的谷地里可向下移一点。林下苔蘚滿布，地面非常潮湿，显然是淋溶性水分类型，土壤

剖面 A<sub>1</sub> 与 A<sub>2</sub> 都有层，颜色都呈灰和棕灰，质地为壤土和轻壤土，非常疏松。块状或碎块状，含水能力好，下面则是棕黄色，呈块状结构。在海拔 3,015 米的金矿赵家村，在槠木、栲类、小叶厚皮香等阔叶林下的剖面是这样的：

- 0—2 厘米 A<sub>1</sub>，枯枝落叶层。
- 2—7 厘米 A<sub>2</sub>，灰黑色，稍湿，团粒结构，轻壤土，疏松。
- 7—32 厘米 B，棕黄色，湿润，块状，轻壤土，稍紧。

3. 冲积土 鸭砾江下游干流一般河床窄而流水急，无大片的冲积土。仅盐源境内的几条河流（如盐井河、观音河等）发育的冲积土。一般近河床地方质地很粗，有很多砾石，直径在 3—4 厘米之间。离河较远的地方，则有很细的壤土，无结构，厚度都在 3 米以上，较疏松，透水能力强。

位于较高阶地上的冲积土，因发育时间较长，后期又没有或很少受到新的物质沉积，因而趋向红壤发展，已具有红壤性质。

4. 水稻土 这是经长期种植水稻后而形成的。由于长期受水浸作用，以致土壤下层质地较上层为粘重，有的剖面有铁盘和锈斑新生体。表层多为 10 厘米左右厚，呈蓝色或灰色，下面则为黄色。

### 三、森林垂直分布

本区位约北纬 26°49' 至 28°15'，海拔最低 1,200 米，最高的牦牛山达 4,250 米，高差如此悬殊，往往谷底生长亚热带或热带植物，而高山顶部则生长着寒带的植物。植物的垂直分布远较水平分布来得明显。所经地区森林垂直分布大致如下：

1. 盐源县森林垂直分布 海拔 2,000 米以下，大部为农耕地，基本上无森林。没有耕种之地则为牧场，以羽茅 (*Stipa*)、扭黄茅 (*Heteropogon contortus*) 等为主的禾本科草本植被。在河流两旁都有人工栽种的槭属 (*Acer*) 垂柳 (*Salix babylonica*) 生长良好，林下还有野海棠、锦鸡儿 (*Caragana*)、槐 (*Sophora*) 等有刺灌丛。

2,000—2,500 米之间，为以云南松为主，亦称飞松，当地居民称长毛松 (*Pinus yunnanensis*) 的针阔叶混交林，有少量的栎类，即长穗栎 (*Quercus suber*)、高山栎 (*Quercus semicarpifolia*) 似高山栎 (*Quercus pannosa* Hand.-Mzt.)。

2,500—3,000 米为纯云南松林。

3,000—3,500 米是冷杉 (*Abies delavayi*)、云杉 [丽江云杉 (*Picea asperata*)] 针叶林，有少数云南松。

3,500 米以上为高山草甸或灌丛、亚高山杜鹃丛及高山蒿草草甸、柏木丛常与半锈班杜鹃 (*Rhododendron simsii*) 同时出现。

2. 金矿鸭砾江边森林垂直分布 1,600 米以下，大多为荒草坡，多由扭黄茅、旱茅等禾本科草类组成。

1,600米至2,800米之間，以云南松占优势。同时夹有不少的野青剛 (*Quercus gilliana*)、高山櫟、齒葉櫟 (*Quercus aliena*) 等。在山谷支沟里則以槭樹、胡桃 (*Juglans regia*) 等落叶闊葉樹為主。

2,800—3,400米，有的為冷杉和云杉林分布，有的是杜鵑、檜柏等灌叢或高山草甸。

3. 德昌境內鴉礮江河谷的森林 垂直分布 1,500米至1,800米，有栓皮櫟 (*Quercus variabilis*) 和常綠櫟類，例如黃櫟。同时还有滇錐栗 (*Castanopsis delavayi*)、攀枝花、板栗等。

1,800—2,200米，以云南松和白櫟 (*Quercus fabri*)、栓皮櫟、白頭樹、滇青岡、苦櫈、檜木和栓木等針闊葉混交林分布。

2,200米為純雲南松林。

3,000—3,000米以上是矮青岡、杜鵑和栲、苦櫈灌叢等。

4. 盐邊森林垂直分布 1,800米以下為闊葉林，有攀枝花、黃葛樹 (*Ficus lacor*)、楠木 (*Phoebe nanmu*)、油桐 (*Aleurites fordii*)、栓皮櫟、金合歡、女貞 (*Ligustrum lucidum*)、棕櫚 (*Trachycarpus fortunei*)、白腊樹、芭蕉和黃連木 (*Pistacia chinensis*)、慈竹 (*Sinocalamus affinis*)、瓜木 (*Alangium platanifolium*)、柞樹和山枣。

1,800—2,500米，雲南松為主，內有栓皮櫟、厚皮香、油杉、冷杉、云杉等。

2,500米以上為常綠闊葉灌叢為主，也有雲南松生長、灌木以櫈木、厚皮香、栲等組成的。

一般講來，從北至南（從金矿至河口），可從1,700—1,800米劃一條線，我們很明顯地看出：線下面北部為亞熱帶的稀樹干草坡，從金矿至金河村沿鴉礮江兩岸都是。愈往南邊，季風侵入愈強，雨量也愈丰富，氣候溫熱，因而就形成了季雨林。如金河村以下就出現了高大的攀枝花和白頭樹。同時在鹽邊南部還可種植番木瓜 (*Carica papaya*)，顯然已具熱帶景色。村莊附近也有高大的芭蕉林生長，在河谷的兩岸有成片的甘蔗田，稻米一年可三熟。

這條線以上則以雲南松占優勢，一般都有約200—300米的過渡帶，在此過渡帶內，雲南松和闊葉樹（如櫟類）組成針闊葉混交林。以上則是以雲南松組成的原始森林，一般到3,000米左右為止（有的也可伸到3,500米），在潮濕的溝谷里，則是以槭屬、椴屬 (*Tilia*) 和胡桃等為主的溝谷落叶闊葉林，這是因為溝谷一般都較深，陽光很難直接照射，故土壤潮濕，陽性的雲南松不適生長，喜濕性的闊葉樹種迅速成林，但因溝谷溫度比較低，特別是冬天冷空氣常下沉至此，氣溫較一般為低些，所以生長着落叶闊葉林。它成條帶狀分布。有時在3,000米左右的陰坡上出現以云杉為主的陰暗針葉林，在這以上有時被紅杉 (*Larix potanini*)、冷杉為主和高山櫟類混交的狹窄林帶代替。

在3,000米左右的山脊（在2,000米以上的也有）分水嶺地帶，氣溫不甚寒冷，地形雨充沛，冬季多霧，亞熱帶的常綠櫟林特別發達，保存得也都完好。有的地方則為茂密的灌叢，且夾有箭竹 (*Sinarundinaria*)。局部地方也有草地分布。

3,000米以上，大都是以鎌斑杜鵑、矮刺櫟 (*Quercus monimotricha* Hand.-Mzt.) 和檜柏

为主的灌丛。

#### 四、森林植被类型

植物羣落是一定地段上全部具体的植被，它具有相同的种类組成、层片結構和累積(Сложенис),并在植物之間以及植物与环境之間具有相同的相互作用特点。因为它們的结构复杂性和随着时间的进展而发生不断变化过程。

本区有的地方林木郁茂,浓蔭蔽日,以原始状态保存。有的地方由于不断地遭受野火摧毁和砍伐的結果,植被正在变化之中,尚未达到稳定阶段。主要羣落有云南松針叶林,槭树等沟谷落叶闊叶林,攀枝花等亚热带季雨林,亚热带稀树草原等。現分別把几个有代表性的点簡述于后。

1. 云南松針叶林 这一类型可以位于金矿納烏乡附近,海拔 2,175 米,山坡坡度 35° 的森林为代表。土壤为发育于石灰岩的紅壤。

这一森林以云南松为主要建羣树种,占林木組成的80%,此外为青岡櫟、栓皮櫟、长穗櫟、油杉和冷杉等,占 20%。总郁閉度約 0.6 以上,

云南松組成第一层,林冠高低不齐,枝叶較疏。杂木組成第二层,都不連成片,各自散生。禾本科草类組成第三层,有白草黃苔、紅花象牙参 (*Roscoea chamaeleon* Gagnep.)、狗屎花(*Cynoglossum amabile*)、一支箭 (*Ainsliaea pteropoda* DC.)、早熟禾(*Poa* sp.)、旱茅 (*Eremopogon delavayi*)、刺芒野古草(*Arundinella setosa*)等,高度在 30—60 厘米,复蓋度达 0.8 以上。林下枯枝落叶层厚約 2—3 厘米(个别地方原始森林下据当地老乡説可厚达 10 厘米以上,但我們这次所經之地并沒有发现)。

云南松一般,高 15—20 米,平均胸径 20—24 厘米,最大的达 50—60 厘米,一般較小的为 5—8 厘米。林木径級分布大概以 28 厘米为最多,平均林齡 40—50 年为最多。每公頃株数 250—300 株,每公頃蓄材量一般为 100—130 立方米,最高的也可达 200 立方米,树干光直,是很好的建筑材料。病腐率低,都在 10% 以下。最多的是当地老乡砍“松光”作燃料,将很多树脚砍伤,这种現象現在已大大減少了。

云南松針叶林如遭受破坏后,它的演替方向如何呢?它的分布高度大致 1,700—3,000 米之間(有的可到 3,500 米)。目前,在它的周围有:稀树草原,云杉林,高山草甸和沟谷落叶闊叶林等羣落。我們知道,云南松是阳性树种,要求环境条件不高,因而它生长的地方多为干旱和土层較薄的阳坡。所以当它遭受破坏后,一种方向是先演变到稀树草原或草本羣落。这是下部林带,因目前云南松林下无它的幼苗和其它树种的幼苗发现,而是禾本科的草类密生。經過一个阶段,云南松幼苗逐渐长大,恢复云南松羣落(这从盐源許多荒草坡上現在生长着良好的云南松幼苗可以看出)。林帶上部因气候較冷,常被闊叶灌木林代替,向上則是云杉林。

2. 槭树-胡桃落叶闊叶林 这一类型以金矿县麻哈附近山沟里海拔 2,230 米,山坡坡

度 $25-40^{\circ}$ 上所生长的森林为代表，林下发育着灰色或灰棕色，下部是紅棕色的棕色森林土。其植物种类組成以槭树、胡桃为主，其間混生有其他树种，以椴为最多，約占28%。其次为青岡(*Quercus aliena*)、馬桑(*Coriaria sinica*)、小羽叶花楸(*Sorbus reducta* Diels)、野青岡、大叶木兰(*Indigofera* sp.)、水紅木(*Viburnum cylindricum*)、金絲梅(*Hypericum* sp.)、毛叶莢蒾(*Viburnum blavescens* W. W. Sm.)、胡枝子一种(*Lespedeza* sp.)、大叶醋栗[*Ribes moupinense* var. *tripartitum* (Balal) Jan.]、泡花树(*Meliosma cuneifolia*)、青莢叶(*Helwingia japonica*)等。还有野葡萄(*Columella oligocarpa*)、藤本植物，沒有禾本科草类。

槭树一般高約10米，胸径20—30厘米，它和胡桃、椴等构成第一层林冠，枝叶茂盛，結实纍纍。其它林木一般高6米左右，由小乔木和大灌木构成，分层很不明显。林冠一般集中在4—5米之間。实际上从离地面1米以上即被各种不同高度的林木所占据。形成郁閉繁茂的森林。总的郁閉度在0.9以上，有的地方甚至难以进入。由于枯枝落叶层厚达2厘米，故十分潮湿，林下不見任何树种幼苗。

本区大部沟谷的谷底，寬約200米成狭长的带状，都分布着这一类型的林地，这种闊叶林很少遭人破坏，有时野火焚毁后，虽然本羣落周围都为云南松包围，但沟谷里阳光很难直接照射，湿度是較大的，这对阳性的云南松显然不利，故云南松在此沒有立足余地，它競爭不过喜湿植物。由于丰富的枯枝落叶，土壤的有机质含量比較丰富，谷地里土层也較深厚，这就給予喜湿的落叶闊叶林在砍伐后重新恢复的条件。

3. 攀枝花亚热带季雨林 盐边船房附近，海拔1,500米的鴉礮江河谷可作为这一类型的代表。这里土层深厚，达1米以上。輕壤土，疏松而潮湿，为輕壤质棕灰色和棕黃色的森林土。其森林植物組成以攀枝花、臭椿(*Ailanthus altissima*)、白头树等为主，其中攀枝花占30%，其它还有橄榄、白腊树、盐肤木、香椿(*Cedrela sinensis*)、锥栗(*Castanea henryi*)、阿丁枫(*Altingia*)、木荷(*Schima*)、厚朴(*Magnolia officinalis*)梓属等組成上层林冠。树木一般高达15—20米，胸径20厘米左右为最多，最大的可达42厘米，生长茂盛，它們共同組成了攀枝花亚热带季雨林。

林内还有許多藤本植物，有的匍匐在地上，多为葛藤。有的悬挂在树上，如昆明鸡血藤(*Millettia reticulata*)、龙須藤(*Bauhinia hunanensis*)、南蛇藤(*Celastrus* sp.)、野葡萄等和一些小灌木，很难分出层次。总的郁閉度达0.9以上，枯枝落叶层厚达4—5厘米，林下十分潮湿。

在岩石上或陡坡沒有树木的地方可見到高大的霸王鞭(*Euphorbia royleana*)和仙人掌(*Opuntia*)等肉質植物。

这一类型的森林沿鴉礮江岸高出河面約10—100米之間断断續續分布着。現林下既无草本植被，也无任何树种幼苗发现，如連續遭人为破坏后，则为灌丛所代替。

4. 亚热带稀树草原 盐源金河村附近，海拔1,900米，坡度 $30-35^{\circ}$ 的阳坡上，亚热带稀树草原景观表現很明显，林下发育着紅壤。其植物組成以金合欢、山枣、牡荆(*Vitex*

*cannabifolia*)、矮黃櫨(*Cotinus nana* Sm.)、山黃麻(*Trema orientalis*)等为多。树高約3—4米,草本有黃苔、白茅、扭黃茅、毛臂形草(*Brachiaria villosa* A. camus),扭黃茅、旱茅、双花草(*Dichanthium annulatum*)、虎氏菅草(*Themedea hookeri* A. camus)、虎尾草(*Chloris virgata*)、細柄草(*Capillipedium parviflorum*)、黃茅(*Heteropogon contortus*)、鬼針草(*Bidens bipinnata*)等。其間还夹有高大的霸王鞭,大者如树胸径可达20厘米,高至4米多,上端有很多叉枝。林木郁閉度0.3以下,而植被总复盖度在0.9以上,禾本科草类高約70厘米。由于这一带炎熱的气候条件,植物大都生有絨毛,景色十分暗淡。

本类型植被分布于鶲礮江沿岸較陡的地方或遭人类破坏較重的地方,特別是阳坡。如果再遭林火或人类活动較大的破坏,稀树逐漸減少直至完全消灭,而为單純的禾本科草类所代替。

5. 滇青岡-繙木山頂並热带苔蘚林 以海拔2,950米、坡度10—25°西昌大桥赵家村后的林地为代表。当地土壤为非常潮湿的棕色森林土。其植物組成主要是滇青岡、繙木、栲、小叶厚皮香等所組成的第一层林冠。其高度一般不过7—8米,胸径大都在7—15厘米之間。

下层是灌木层,有杜鵑、长柄忍冬(*Lonicera Szechuanica* Batal)、野牡丹(*Melastoma repens*)、大花卫茅(*Euonymus grandiflora* Wall)、高山锈綫菊(*Spiraea lichiangensis* W. W. Sm.)、小花悬鉤子(*Rubus micranthus* D. Don.)和白果小蘖(*Berberis leucocarpa* Sm.)等,高度都为1—2米。它的郁閉度为0.8以上,有的可达0.9。枯枝落叶厚可达3—4厘米。

本类型所处环境由于湿润而多雾,树干树枝上到处为地衣、苔蘚所密布,长松蘿特多常見到的有羽蘚(*Thuidium* sp.)、絹蘚(*Entodon* sp.)、穿孔梅花衣(*Parmelia pertuca*)、兜衣(*Lobaria pulmonaria*)、蜈蚣衣(*Physcia* sp.)、大花松蘿(*Usnea grandiflora*)、具槽树髮(*Alectoria sulcata*)、长松蘿(*Usnea longissima*)和闊叶牛皮叶(*Sticta platyphylla*)等。常見到着生于树基部地面上的有多指地捲(*Peltigera polydactyla*)。林下非常潮湿。

这一类型的羣落常分布在2,500米以上的山頂山脊上,如遭受破坏后,常为同种灌木所代替,同时內夾密密的小竹子,杜鵑也同时增多。树干枝叶仍滿布苔蘚和地衣植物,如再連續不断遭到火灾或人为的破坏,則演变成高山草甸。这种情况在官房至大桥的路上很易看到,目前已为当地少數兄弟民族放牧的場所。

总的看来,本区的植物羣落随地形和气候的不同而有异。在潮湿的沟谷内,一般森林破坏后,还是很快地可以恢复的。如再遭破坏,則形成亚热带的稀树草原(指低的地方),稀树草原又受人为破坏或野火多次的摧殘,則演变为單純的草原。在此时,如过度放牧,則就要引起水土流失。这种現象可以盐源县城附近一带山麓为代表。在高山,如森林遭到破坏后,只要原来树干的基部还保存,第二年即可以抽出嫩枝,在較短的時間之内,就可复原,否則林木难以更新而成为高山草甸。

反之,如原来是荒草坡,只要稍加保护或人工种植,云南松生长是很快的,一般估計在

十五年內即可長成胸徑 10—17 厘米的大樹。在溝谷及河岸，則以栽培槭樹、胡桃、白楊等為最適合。在鹽源境內的各條河流兩岸都栽培有槭樹和白楊，樹木高達 20 米，胸徑可達 40 厘米，生長非常良好。

## 五、植物資源的利用

鴉礦江下游的植物資源是異常豐富的。毫無疑問，雲南松為主的森林植物羣落是本區垂直分布上寬度最大、分布面積最廣、經濟價值最高的。僅金礦、鹽邊和鹽源三縣就有雲南松原始森林 25 萬余公頃，這是開發本區的森林資源的首要對象。

本區的白腊樹和栓皮櫟（特別是後者）分布相當廣泛，而且生長情況良好。白腊樹可以放養白腊蟲，而現在却夾雜在其他樹種中，栓皮櫟是軟木塞的好原料，而現在經常遭受野火的摧殘，樹皮常被燒焦，如把這些資源充分利用起來，是國家一筆很大的財富。

核桃是當地居民一項重要收入，也是國家重要油料資源之一。在鴉礦江下游，幾乎每個溝谷都有它的踪跡，頗有“舉手即摘，彎腰可拾”的可能。它的生長能力很強，是今后本區可以大量發展的經濟樹種之一。特別是在潮濕的山谷支沟，村前屋後，最宜種植。

茶葉，目前在本區尚未大量栽培，所知的僅金礦縣有茶園 4,544 亩，生長良好。從自然條件來看，酸性的土壤，溫暖而濕潤的氣候，對茶樹生長是十分有利的。同時，這裡住着彝、蒙、滿、傈僳等少數兄弟民族，他們都有喝茶的習慣，所以，茶葉今后應該在本區發展起來。

鹽源地區，有大片的牧場。根據自然條件（氣候比較高寒）和歷史情況（很多人有放牧的習慣），一般看來今后應以發展畜牧為重點，同時在河谷兩岸種植水稻，以保證牧民糧食的供應。

本區現有梨、桔橙、檸檬、柚、石榴、柿、桃、芭蕉、葡萄、蘋果、李、杏、梅、枇杷、櫻桃、龍眼、荔枝、無花果、蕃木瓜、枣、花紅、林檎、山楂（山里紅）、木瓜等 28 種果樹栽培。野生果樹或近緣果樹有小柿（后還子）、毛柿（柿砧木）、棠梨、海棠、野櫻桃、毛桃、野梨、酸渣、野葡萄、蕃石榴、橄欖、野荔枝（西照花）、波羅果（桑科）等十余科，所以本區是適于栽種各種果樹的。金礦、鹽源、鹽邊三縣有宜林地 210,000 公頃，可以造林。

本區植被如此好，對徑流起着有力的調節作用。在局部地區，由於人類活動對植被起着一定影響，主要的有：

1. 最嚴重的是林火，着火後常常數日夜不停，對森林破壞很大。近年來，在黨的領導下，羣眾覺悟不斷提高，採取了措施，火災已大大減少了。
2. 在交通比較方便的地方或居民點附近，砍伐過度，很多有用的木材均用作燃料。為了保護林地，增加用材，應加注意選擇砍伐。
3. 少數兄弟民族地區有砍伐林地辟為耕地及砍“松明”<sup>1)</sup>的習慣，往往將很大的雲南松

1) 地方人民用作照明的柴枝。

砍去半截。也有些居民先剥树皮，等它枯死风倒，这些情况近年已逐渐减少。

### 参 考 文 献

- [1] 朱炳海：青康藏高原的气候，地理知識，1954年第4期。
- [2] 黄汲清：中国主要地質构造单位，地质出版社，1954年。
- [3] 常隆庆等：四川盐源金矿概况；地質評論，第3卷第3期。
- [4] 严德一：横断山脉，地理知識，1956年第3期。
- [5] 陈佳元：富饒的雅礱江，地理知識，1959年第8期。
- [6] 邱莲卿等：玉龙山植物羣落概况，云南大学学报（自然科学），1957年第4期。
- [7] 姚开元：我国森林的分布，地理知識，1955年第8、9期。
- [8] 侯学煜：植物羣落的意义和它的演变，地理知識，1955年第1期。
- [9] 耿伯介：中国植物地理区域，新知識出版社，1958年。
- [10] E. M. 拉甫連科：植物羣落的基本規律及其研究途徑（E. M. 拉甫連科通訊院士在华講学特輯），科学出版社，1959年。

# 怀柔县经济地理

刘家菜

(北京师范学院地理系)

怀柔县属北京市所辖，包括城关、桥梓、琉璃庙、汤河口、长哨营五个人民公社。位于北京城的北部偏东，距北京城约50公里。东、东北部和密云、滦平县相邻，北部接丰宁县，南、西南部和顺义、昌平区接壤，西、西北部和延庆、赤城县相连。南北长90.15公里，东西宽30.2公里，总面积2,557.3平方公里，人口16万多（图1）。

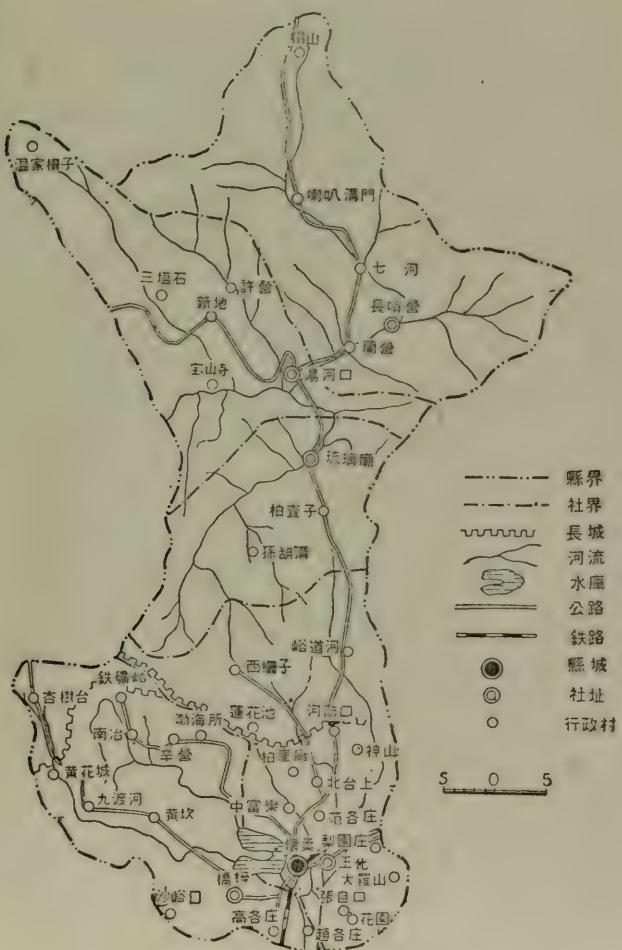


图1 怀柔县行政区划与交通图

怀柔县是北京市干鲜水果、蔬菜和猪、鸡等副食品生产基地，也是铁矿石、萤石、水晶等矿藏的重要产地。

## 一、自然条件

怀柔县绝大部分是海拔500—800米左右的山地，根据县内地形的特点，自北向南可以分为两大部分：

1. 北部燕山山脉，占总面积91.63%以上，除境内中部黑陀山海拔1,533.9米比较陡峻外，绝大部分地区都在500—800米之间。整个地势由北向南、由西向东倾斜。部分河流发源于西部，在怀河和白河水系穿流而过的地方，两岸有些狭窄的阶地和低平的河漫滩，为北部山区主要耕作地。河谷是山区的通路，交通不十分方便。北部山地具有发展牧业、林业、副业的广阔前途，山区并蕴藏着丰富的矿藏和水力资源。

2. 东南部平原分布于神山、台上、怀柔水库、苏峪口一线以南，为华北平原西北边缘的一部分，占全县总面积8.37%左右，系由潮白河支流淤积而成。地面除局部略有微小起伏之外，大部平坦，海拔高度不超过60—70米，高差一般在35—50米之间。因最近地质时期处于下沉过程中，沉积物较厚，土壤肥沃，灌溉条件好，是怀柔县最重要的耕作区。

此外，在城关东南部，花园附近一带，有沼泽性质的低洼地，面积约79平方公里，潜水埋藏深度达0.5米左右，排水不良，春秋两季地下水往往溢出地表，造成内涝。

山地和平原的过渡地区，特别在大水峪、柏崖厂和一渡河一带以南，平原一线以北，经河流长期冲刷切割，地形比较破碎（图2）。

本县所处纬度和海拔偏高，并位于亚洲大陆的东侧，距海较近，因而气候具有温带大陆性季风气候特征：夏季比北京凉爽，冬季较寒冷。降雨集中在6、7、8三个月，冬、春、秋盛行偏北风，夏多偏南风，又由于受地形和东南季风的影响，南部和北部的气候也具有一定差异。

根据近几年的资料记载，年平均气温在11℃左右，比北京年平均气温低1℃上下，夏季最高气温达38℃。1月最低气温为-18℃。全年无霜期约190天，生长期平均温度都在17.5℃，每年的10月中旬开始出现霜冻，终于次年3月下旬。北部山地气温比南部为低，无霜期比南部地区少10—20天左右。河流的封冻多受地形的影响，全县的河流封冻期通常长达2—3个月，北部山地河流封冻期更长，例如，汤河和天河个别河段和山麓地带到次年5月才开始解冻。阳坡和阴坡气温也有一定的差异，当地俗语有“阳坡杏花开，阴坡一片白”的说法。

全年平均降水量为600—700毫米左右，稍高于北京的降水量。降水季节分布极不均匀，全年降水量平均有80%以上集中在6、7、8三个月，由于降水期都是农作物生长期，一般来说降水量能够满足农作物的需要，因而对于农作物、牧草、园艺植物的生长是有利的。本县降雨不仅集中于夏季各月降落，而且往往集中于某一雨日降落，形成强烈的暴雨，如

1952年7月城关附近一次最大的日降水达135毫米，青石岭一次最大的日降水112.3毫米。同时由于山多坡陡，部分地区植物稀少，每到雨季山洪暴发，造成严重的水土流失，甚至泥沙石砾等固体物质，也随之移动，这种泥石流，当地群众称为“龙耙山”。山下则河水泛滥成灾，河岸两旁农田、果树，遭到严重损失。平原地区在怀柔水库修筑后，怀河流域的水灾已基本上克服。



图2 怀柔县地形图

山区夏季往往有雹灾发生，对农作物、果树危害颇大，例如1956年6月在沙峪、暮田峪先后发生两次雹灾，冰雹大如鸡卵，堆积在地面上厚达三寸，因此果树损失甚大。小型雹灾亦常发生。本县的自然灾害除水、旱、雹灾外，还有风灾，其为害亦大，特别在北部山区往往使农作物和聚落受到一定的损失。

怀柔县的河流受气候和地形的影响甚大，由于整个地势由西北向东南倾斜，故河流亦从西北向东南散流，流向密云、顺义境内，注入潮白河。县内共有白河和怀河两大水系，中

部的黑陀山形成两大水系的分水岭，在其北部为白河系，由白河、湯河、琉璃庙河等干支流組成，流域面積約 1,464 平方公里。黑陀山以南为怀河水系，由怀沙河、怀九河、雁溪河、沙河等干支流組成。主要的河流都具有类似的水文特征：

(1) 支流众多，河身短小，除东南部平原，怀河水系下游一帶外，流域河谷狭窄，曲流多，两岸陡立，多呈峡谷的形势，平均河寬不到 120 米，最小約 25 米左右。

(2) 河流流量变化大，具有間歇河流特性。夏季流量較其它各季为大，秋季流量往往大于春季，冬季水量最小，北部的河流更为明显，根据青石岭水文站的記錄，1952 年白河最大流量为 1077 秒公方，同年最小流量为 57 秒公方，流量比例为 291:10 最高水位与最低水位差 4:43 米。

(3) 本区虽山坡裸露，黃土复蓋較薄，然岩石坚硬，风化物質不多，河流的含沙量不大，据青石岭的記錄，1952 年最大含沙量有 23.22 公斤/公方，最小含沙量只有 0.02 公斤/公方。南部河流含沙量較大，根据三家店水文站多年的觀測，每公方的河水中含沙量达 4.415 公斤。自怀柔水庫修建后，已有显著減少。

总之，怀柔河流短小，大部流經中山石質山区，两岸陡立，多为险坡，水流湍急，水位变化大，航行不利。但水力資源非常丰富，可以进行梯級开发，建立中小型水电站。水力以北部山地各河蘊藏量最多，对动力供应提供了极为有利的条件。

怀柔县土壤在北部山区，以山地褐土(当地称为山皮土)分布較广，土层在 0.5 尺左右，发育层次不明显，呈微酸性反映，pH 值在 6—6.2 之間。由于各处所处的地形部位不同，因而山地褐土发育亦不相同。如在阴坡，土层更为瘠薄，一般在 0.3—0.5 尺左右，含有 30—50% 的石渣，略呈黃色。绝大部分阳坡虽有稀疏树木复蓋，但由于自然条件差，植被生长不良，主要有山杏、梨、荆条、橡树、山榆、松柏。在距村較近的近山和撩荒地等处，以黃白草、盐芦草、羊胡子草、柴胡蒿类等草本植物为主。

在地勢較高的阴坡和半阴坡以山地棕褐土为主，一般土层較厚，在 1—1.5 尺左右。多呈灰黑色，有一定的团粒結構，植物生长較阳坡好，复蓋达 60—70%，主要植物有橡、山柏、樺、矮生乔木。草本植物有麻披草、跑高草、羊胡子草，还有另星开垦的农田。在高山人迹罕到的地方自然植被破坏較小，如长哨营公社的喇叭沟門北部一帶，土壤具有森林土壤的特性。植物以樺、山槐、山榆、小叶巨腊、椴树等为主。在天然林边缘还广泛分布着次生幼林，在侵蝕較重的低山山坡和秃坡，土层只有 0.2 尺左右，下部均为风化的石渣和母岩，植物以榆树和樺树为主。北部山地的山麓地帶土壤也不厚，一般在 0.3—0.5 尺左右，以草本植物为主，还有人工栽培的果树。在侵蝕較重的低山，山頂上或秃山全是未开垦的荒山。北部山区除現有土質較好的平川地可以固定为农业用地，对土質薄的山坡地和距村較远不宜耕作的土地，随着农作物产量不断的提高，将来可考虑逐步退耕还林。由于山勢較陡，裸露地較多，因此必須加強水土保持，大力培养用材林，加強綠化，适当栽培果树。

在山麓台地和冲积扇的中上部以及山麓平原，距河一华里左右分布着褐土(当地称为

崗地黃土、平地黃土、黑黃土等)。崗地黃土土层較厚，地下水位深达 20—30 米，肥力低，土层含有一定量的石砾，对耕作不利。平地黃土分布面积較少，主要分布在桥梓和城关公社，土层一般达 2—7 米左右，地下水位在 1—10 米上下，水分条件和肥力状况較崗地黃土好。在地形比較低的山麓平原有黑黃土，地下水位一般在 3 米左右；比黑土耐旱抗涝，耕作性能好，比黃土肥力高，是本县小麦、蔬菜主要产地。一般崗地不適于农作，但果树生长条件較好，現栽培有核桃、杏、梨、柿子等，还宜于发展枣、栗、紅果等。此外，还可以兼种粮食作物（如玉米、高粱、豆类等），平地黃土則宜种植大田作物，現主要作物有玉米、高粱、谷子、白薯。

在距河較远的冲积平原下部，分布着潮褐土，当地称为二合土，从分布的位置上看，处于潮土和褐土之間，一般厚度在 1—3 米左右，地下水位一般在 2 米上下，pH 值在 7.5—8 之間，为輕壤或輕中壤，宜于耕作，收成比較稳定，可种小麦、玉米、高粱。1959 年一部分改为菜园。一般靠河較近的潮褐土，不如离河較远的发育的好。

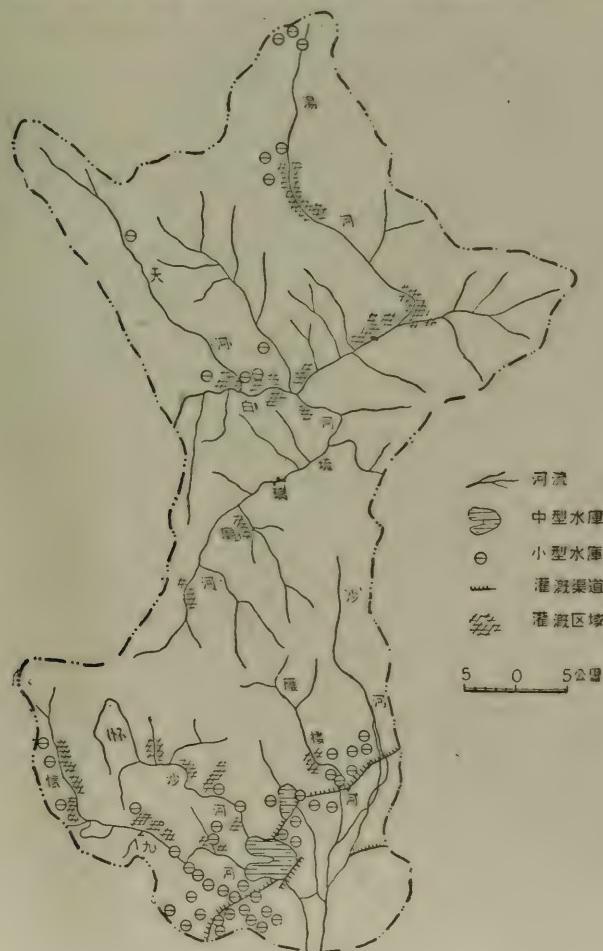


图 3 怀柔县水系与水利工程分布图

在河流的出山口，冲积扇和平原交接地带和各大河流两岸的河间洼地，分布着潮土（当地称为黑土、沙土和蒙金土），黑土由于所处位置、结构、质地的不同，当地群众又分为普通黑土、黑黄鸡粪土。黑土质地较粘重，为中壤或重壤，耕作性能差，但土层较厚，自然肥力高，一般在排水条件较好的地区，可以发展水稻，并宜种植玉米和高粱，适当的种植小麦和蔬菜等。排水条件差的地区，则应发展养鱼或种植芦葦。沙土称蒙金土，在白河和怀河两岸分布较广，地下水位较高，有机质含量少，不宜保水保肥，现种有花生、白薯、玉米、豆类等。

在本区的山地中，火成岩特别发达，与此有关的金属矿产不但种类多，而且比较丰富，且遍布全县各地，但其埋藏量一般较小，根据目前已知储藏最丰富的是铁矿，而煤矿却较贫乏。铁矿品质优良，矿石含铁量均在 25—50% 以上。其中 60% 以上是磁铁矿。此外还有黄铁矿、赤铁矿、镜铁矿、褐铁矿。且分布广，现全县 60% 以上的地区都有矿点发现。

怀柔县的非金属矿藏种类亦多，长哨营公社汤河北岸兰营的萤石矿，产于中生代侏罗纪地层中，探明储量达 50 万吨，矿脉的厚度一般都在 0.1—1 米以上，质量远比河北隆化所产的好。附近交通亦较便利。此外，有水晶、方解石、石棉、石灰石、耐火材料等（图 3）。

## 二、居 民

全县的人口根据 1958 年统计，共有 162,023 人，约占北京市总人口数的 3%，郊区人口总数的 5%。平均每平方公里达 63.8 人，等于北京市平均密度的 17.5%。县内人口分布不均匀，南部平原和丘陵区比北部山地区稠密。长城以南的城关公社和桥梓公社有比较便利的交通和水利灌溉条件，经济比较发达，集中了全县的农田和近山果林区，因而人口比较密集，占全县人口的 65%。如占全县总面积的 21.8% 的城关公社，每平方公里达 108 人，邻近城关公社的桥梓公社，每平方公里达 110 人。两个公社的人口主要分布在县城南部平原区和铁路、公路两侧以及西大河、沙河、雁楼河两岸，现有的村庄零星分散，一般在 100—300 户，相距 1.5—2.5 公里。

目前以农业和牧业为主的北部山区，人口的分布比较稀少，平均每平方公里 25.6 人。三个公社人口平均密度相差不大，主要分布在白河干支流沿岸阶地上和河漫滩上，由于山区交通不便，耕地面积小，以及几千年来落后的生产方式，在山区都是独庄小村，一般都 60—70 户一村，相距 5—10 公里。五户以下的自然村还占相当大的数量。

解放前由于反动统治非常残酷，特别是在抗日战争和解放战争时期，日寇和国民党反动派实行强化治安的三光政策，当时小村都被烧光，铁路两旁 1 公里左右都是无人区，经济遭到严重的破坏，广大人民过着衣不蔽体、糠菜半年粮的生活，因而形成了目前居民点规模较小而分散的特点。根据 1957 年统计，人口在 2,000 以上的行政村只有县城、年丰和渤海三村，2,000—1,500 的有赵各庄、梨园庄、九渡河、黄坎、南冶、中富禾等村，1,500—1,000 的有河防口、宝山寺、后桥梓等村，其它都是在 1,000 人以下的村庄。其中有很多都

是在解放后建立起来的。独庄小村既不便于生产和领导，更有碍进行文化、福利設施。分散的居民点已經不能适应新的生产发展的需要，例如目前全县共有8所公立中学，服务半径是15—20公里。共有医院6处，其服务半径是35—40公里（图4）。

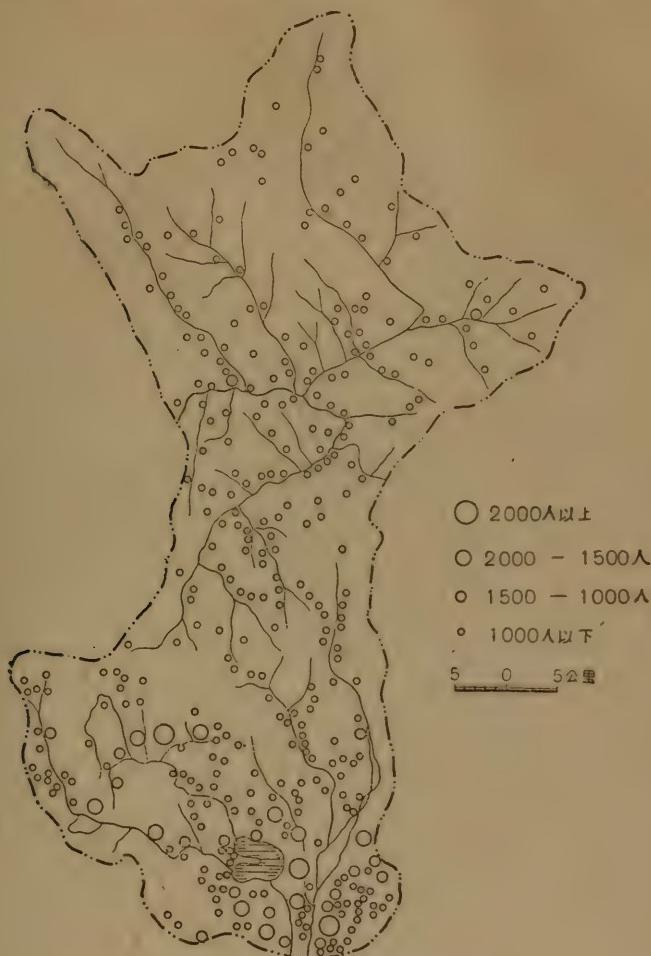


图4 怀柔县人口分布图

今后为了进一步发展公社生产，根据有利生产，便利领导，便利社員的生活，計劃进行迁居并村，必将出現許多新村和工作站，那时县內人口的分布特点，亦将起根本的变化。

解放前，由于长期的反动統治和历年来严重的水旱灾害，县內貧困农民曾向张北一带和东北迁移。但当时的人口移动主要还是在县境以内，当时农民紛紛投向北部老根据地，在老根据地內，为了对敌作战，人口的流动和区划的变动都是相当大的。自解放以来，由于生产水平的提高和卫生条件的改善，特別是长哨营、湯河口、琉璃庙等地区并入县內，县內人口的增长非常迅速，如以1949年和1952、1957、1958年比較，这三年都有相当大的增长。

目前本县有92%的人口，从事农业生产，农业人口約占北京市农业人口总数的9.3%。

本县为老解放区，广大人民群众有着艰苦奋斗的优良传统，人民觉悟都很高。并擅长经营饲养牲畜、果树和特种工艺品。

本县居民中汉族占总人口的 96% 以上，少数民族只有 6,486 人，其中主要是满族，约占全县总人口的 3.9%，主要分布在长哨营、汤河口两公社。满族大部分是在清朝雍正四年（公元 1727 年）由密云迁来的，目前主要从事农业生产。此外，本县内尚有回族，但为数甚少。

### 三、经济

怀柔县过去经济的发展较北京市远郊区几个县区落后，几乎没有工业，农业以杂粮为主，耕作技术粗放，粮食历年来不能自给，县内物资交流不畅。

解放以来，党和政府对本县的经济进行了巨大的恢复改造和发展的工作。在国民经济恢复的基础上，1953 年开始了第一个五年计划的建设，工农业生产得到了迅速的高涨，到 1957 年完成第一个五年计划后，本县工农业总产值比 1953 年增长 47.7%，其中农业总产值比 1953 年增长 35.2%。工农业总产值的结构开始有了变化，例如工业产值在工农业总产值中的比重由 1953 年的 2.9% 上升至 1957 年的 11.1%，而农业产值的比重则相应由 97.1% 下降为 88.9%。1958 年大跃进和人民公社化，更使本县经济获得了飞跃的发展，1958 年工农业总产值比 1957 年增长 57.6%。在人民公社实行工农并举的方针下，本县工业尤其获得更大的发展，如 1958 年工业总产值比 1957 年增长 53.1%。而工业中以钢铁、农具机械修造、采矿、化肥、建筑材料和食品加工等部门发展为较快。新建企业多分布在公路沿线和公社社址所在地。怀柔县的经济面貌已经发生了改变。

本县的经济地理位置属于北京市的远郊区，根据国家和首都的需要，本县将要逐渐发展成为强大的副食品基地，特别是畜产品和果品的生产基地。因此在今后的生产发展方向上，农业是本县经济的主体，而畜牧业和林业则将是农业生产的主导部门。目前本县畜牧业和林业的产值已占农业总产值的 1/2 以上，因此，今后在本县大规模发展畜牧和林业是具有良好的基础的。

由于本县面积大，资源丰富，运输比较繁重，城关镇是铁路和公路运输的中心，目前以公路为主，通过城关镇可与区内外相联系，为着进一步发展交通运输，现正建设自己的交通网。

#### （一）农 业

怀柔具有广大的山区和丘陵地，亦有相当的平原地区。稠密的水系保证了灌溉用水，气候不仅宜于大田作物的生长，而且适宜园艺果树、牧草的栽培，和森林的生长。怀柔县有着综合发展农林牧副渔的有利条件。

怀柔县土地利用率比较低，1958 年全县垦殖指数仅为 8.9%。按全县农业人口平均

每人可有耕地 2.28 亩。

怀柔县农业生产，由于过去历史上反动派和封建势力的摧残，水利失修，耕作技术粗放，自然灾害多，单位面积产量低，粮食历年来不能自给。至于驰名已久的梨、杏、核桃等果树，由于敌伪时代任意砍伐破坏，较珍贵的果树品种几乎荡然无存。

解放后，在党的领导下，经过国民经济的恢复时期和第一个五年计划期间的大规模的经济建设，农业生产已经取得了巨大的成绩。1957年粮食总产量比1949年增长129.8%，单位面积产量比1949年增长58.9%，每人平均占有粮食由1949年的308斤上升到482斤。而麻类、菸、畜牧、果品、桑蚕等亦都有很大的增长。例如麻类的产量在1957年达到276市担，比1949年增长94.3%，菸由1949年986市担增至1985市担，增长了一倍以上，大牲畜1957年比1949年增长105%，小牲畜增长234.1%，其中生猪比1949年增长137%。果品产量比1949年增长87.2%。在水利建设方面也取得了很大成绩，只1957年一年完成的水利工程就相当于合作化前六年平均每年扩大浇地面积的15倍，可控制流域面积137平方公里。

1958年的工农业生产全面大跃进，特别是农业生产获得了史无前例的大跃进。1958年全县粮食总产量达到8,295万斤，比1957年粮食总产量增加28.2%，比1949年增加194.6%。由历来缺粮变成了余粮县。给今年粮食生产更大跃进和各项建设事业大发展创造了物质基础。大豆每亩平均产量达到231.8斤，比1957年增长50.6%，花生每亩平均产量达到149.8斤，比1957年增长21%。干鲜水果产量达到1,653万斤，较1957年增加198%。在大跃进过程中，还涌现出双千斤玉米，千斤花生，千斤谷子，千斤叶烟，千斤水稻，千斤梨，万斤白薯等大面积丰产典型。此外，林牧副渔都有了空前的大跃进，畜牧业中的生猪已由1949年的两万头增至4万头。1958年还开始利用水库、坑塘发展了养鱼事业，开展了70多种副业生产。

在农田水利建设方面，1958年全县共完成土方983万公方，灌溉面积达到5万多亩，为1949年灌溉面积的21倍。在洼地改良方面，由于整修了台田并作畦田174多亩，开成水渠938处，共计除涝6万多亩。此外1958年还修建了32座水库，两万多座谷坊等工程，控制了流域面积达1903平方公里，等于解放前几千年来建设的70倍。同时，由于怀柔水库的建成，不但削减了潮白河下游汛期的洪峰，减少了怀河两岸二万五千亩土地的旱、涝灾害，同时，还可以利用水库养鱼和灌溉100万亩土地，另外植树造林54万亩，相当于解放后8年的两倍。

怀柔县目前农业生产仍以耕作业为主，在耕作业中又以粮食生产占绝对优势。如1958年粮食作物占全县总播种面积的79.6%，主要有玉米、小麦、高粱、谷子、白薯、水稻等。经济作物占总播种面积的9.61%，以麻类、菸叶、油料作物为主。此外，蔬菜占总播种面积的2.95%。

在桥梓和城关两个公社以南的平原地区，灌溉条件较好，一般比较精耕细作，以生产

小麦、玉米、豆类等作物为主，并多实行一年一熟制和二年三熟制。一年一熟制多数灌溉条件较差，土质肥力低，多进行间作或小麦、玉米、白菜套种，产量较低。在低洼易涝地区，或季节性涝地，如杨宋庄、太平庄等地，一般都改为沟洫台田，台上种植高粱、玉米等耐涝作物，沟内种水稻，特别低洼地区已种葦养鱼，发展副业生产。在北部山区，地势高，气温低，生长期短，多利用山沟、谷地、坝台淤积或梯田种植玉米、谷子、高粱等作物。一般土地零散，块小，都是长年连作，3—5年换茬一次。

怀柔县的粮食作物中，以杂粮为主，如1958年杂粮占全县粮食作物总播种面积45%，占总产量的62.34%，其中以玉米、高粱、谷子三种为最重要。

玉米1958年占全县作物总播种面积24%，大多数和小麦换茬或与小麦、白菜套种。玉米主要分布在城关公社，其它公社次之。几年来玉米单位面积产量提高极为迅速，如播种面积1958年比1949年仅增加4.25%，总产量增加207%，平均每亩产量由140斤提高到412.8斤。高粱分布较普遍，而以北部汤河口、长哨营公社较为集中，并多与玉米、豆类等大田作物轮作。怀柔县历年来所播种的多穗高粱，品质优良，能抗旱、涝、碱、病等灾害，成熟早，生长期只110—120天，成熟后，基叶仍呈绿色，多汁可作青贮饲料。

谷子分布亦较均匀，而以长哨营、桥梓、汤河口三公社较多。谷子在杂粮作物中发展的亦比较迅速，1958年总产量比1949年增长28%，平均每亩产量由109.9斤提高到196斤以上。甘薯在各公社普遍种植，而以城关公社的怀丰和京古公路的中富乐、马家坟、郑重庄等地较集中。

细粮作物以小麦为主，由于历年来不同程度的春旱以及虫害等自然灾害，小麦单位面积产量低，而且不稳定。如1949—1958年平均亩产量，除1950、1951、1955、1958年达104—133斤外，其余各年仅60—100斤左右。而1959年由于全部麦田深翻了1尺以上，施底肥每亩5,000—30,000斤，播种量由过去15—20斤左右，增至35—40斤，灌溉面积占麦田总面积的74.2%。这些栽培技术都是以前所没有的，因而战胜了干旱，防止了倒伏，消灭了虫害，获得了小麦全面丰收，1959年单产比1958年增50%左右。小麦以怀河、雁栖河下游、城关公社铁路沿线以南平原地区为主要产区，而在铁路沿线以北沿京丰公路的范各庄、中富乐、夏庄以及桥梓公社的桥梓村和茶塢村亦有部分生产。北部三个公社所产最少，如汤河口公社今年才开始试种80亩。

怀柔县水稻种植甚少，1958年仅占总播种面积的3.7%，占粮食作物总产量的2.9%，1959年共播种1万多亩，水稻主要分布在铁路沿线以南，郑重庄以东，张各庄、王化、张自口等地。

怀柔县的经济作物，以油料作物和烤烟为主，其次还有为数甚少的麻类和棉花。1958年油料作物播种面积占经济作物总播种面积的93.9%。怀柔县油料作物包括花生、芝麻和油菜籽三种。其中特别重要的是花生，1958年它的播种面积占油料作物总面积的96.9%，主要分布在雁栖河、沙河沿岸的北房、驸马庄、中富乐、范各庄、东流水庄、宰相庄

等沙土地区。芝麻和油菜生产不多，1958年全县芝麻种植面积仅有400亩，共生产182担。为了多方面的满足全县人民生活上的需要，还应进一步发展芝麻、油菜的生产。桥梓公社花木一带盛产烤烟和土烟，花木所产的烤烟质量很好，人们常把它当作珍贵的礼品（图5）。



图5 怀柔县作物、牧场、果树分布图

怀柔县现有林地面积153.4万多亩，其中成林78.4万多亩，幼林75万多亩，主要分布在北部山区三个公社。本县林木种类多，据估计有60—70多种，其中常绿树类有油松、侧柏，多见于山地，分布不甚多。落叶树类有旱柳、榆树、中国槐、椿（臭椿）、火杨、白杨、橡树、椴树、桦树、桑树、荆条，并有小部分山杏等果树，多集中在海拔700—1,000米以上的山地。其中最大的喇叭沟门一地有3万多亩，其次黄花甸子、道德坑、榆树台子、二台子、东湾子，都在5,000—6,000亩以上，其他都比较零星分散，大面积成片的比较少。

解放后在党的领导下，各项林业生产得到了飞跃的发展，特别是在经过1958年大规

模的造林运动，完成造林 44 万亩，比 1957 年增加 8.6 倍。本县虽有成林但用材林很少，目前絕大多數可以利用的是些木柴、木棍、荆条、大柴、木杆等小土产，可以用来烧木炭、做鎬把、編筐籮，支援建筑工程和水利建設。目前存在的問題是造林后，缺乏撫育管理和保护，成活率較低。今后可根据木材自給和本县的具体条件，全面规划，推广技术，建立用材基地，大力發展經濟林，逐步实现大地园林化。因而今后可在土层較厚的山区，或者在退耕还林地区大力發展洋槐、柳树、臭椿等速生树种，以便迅速解决建設用材，并可适当培植梨、杏、桃、核桃、栗子、花椒、桑树以及山地水土保持林，并应培育部分松柏，把目前利益和长远利益結合起来。

怀柔县經濟林以果树、桑林为主，果树分布在长城以南平原以北海拔 300—600 米以上的浅山和丘陵地区。本县现有各种果树 40 余万亩，已成长能結果的树有 267 万多株，主要分布在沙峪、黄花城、黄坎、凱甲坟、长元、辛营等地，以上各地素来就有花果之乡的名称。在长城以北琉璃庙公社柏楂子等村也有果树栽培，但远不如长城以内集中。本县果树栽培历史悠久，据当地老农談，怀柔至少在 400 年以前即有果树栽培，因而农民对嫁接繁殖，选择良种，合理用地和水土保持等經驗較为丰富。全县果树栽培虽有悠久的历史，但在解放前由于日本侵略者烧杀和敌伪的統治，致使果园荒蕪，病虫害严重，很多果树衰老凋零，造成果树生长停頓。

解放后，在党的领导下，很快恢复了果树生产，不仅进行了果树上山和山区生产全面规划，划出了果树发展区，而且进行了划一品种，集中連片等必要的措施，扭轉了过去栽植零散、不便管理等現象。并大力防治病虫害，使它們不得蔓延，因而 1958 年产量获得了空前大丰收，果产达 1,653 万斤，比 1949 年增加 4.68 倍，比 1957 年增加 1.9 倍。果产在本县經濟中占有重要的地位，1958 年約占全县农业总产值的 5.49% 左右，在重点果树区，果产产值占农业收入的 50—60% 左右。

怀柔县果树不仅栽培历史久，而且品种繁多，果树种类总的分为干果、鮮果两大类，干果有栗子、核桃、黑枣、紅枣，鮮果有梨、杏、柿子、紅果；而且品种繁多，只梨一种就有 30 几种，杏的品种达 40 种之多。优良的品种也不少，如一渡河的大紅杏、苹果、白杏、白土杏，局里的白山杏，团泉的小鴨梨、鴨蛋胡桃，二道关一帶的花木聞香梨和大虎爪梨等都是我国果树資源中的珍品。在果樹中以杏、栗子、胡桃栽培面积的比重較高，而結果株數則以梨、杏所占的比重來得大。

几年来除了对现有果树加强管理外，还栽培了各种果树 17 万亩，在北部发展了核桃、栗子等干果。

怀柔县的主要果类，除了少量自用外，杏、核桃、栗子大部出口，梨銷售北京及东北的錦州、撫順等地，其它都銷往北京市。

怀柔县果树绝大部分栽培于山坡地上，但由于果树的种类及地势的不同，垂直分布很明显，如在同一山坡上，下坡較多，在峪沟中生长的果树，以沟之两侧較多。核桃大部生在

較肥沃的平原上或者河岸两旁土层較厚的谷坊梯田上，梨树和苹果多生在山坡下部的梯田上，栗树常生在山坡之中部，杏树多集中在山坡上部，在山的下坡、梯田中部及上坡均有分布，枣树在海拔 180 米左右平坦而土层薄的地土上分布較多。

总之，核桃、梨与苹果对于地势、土壤要求較为严格，栗子次之，杏树适应性則較強。

在大多数情况下，果树皆栽培于山坡依等高綫垒成的梯田或在山谷間由于谷坊拦住泥沙而成的梯田中，果树之下，并間作花生、谷子、甘薯、小豆等作物，这种果园当地称为“热园子”，一般水土保持工作是較为完善的。果粮間作，对合理利用土地，节省劳动力，解决林业生产的时间长、回收慢，是一种比較好的經營經驗。

根据以上情况，今后应很好的总结經驗，作好果树区的水土保持工作。怀柔距北京城較近，有条件的地区特別是在长城以南应多发展苹果、葡萄、桃、梨等鮮果，北部山区要多发展核桃、栗子等干果，并可因地制宜多搞加工复制（参阅图 5）。

怀柔县目前桑树成林，有 7,000 多亩，幼林 25,000 亩，主要集中在湯河口公社的大浦池沟、黃花甸子、道德坑，长哨营公社的喇叭沟門、北湾子，琉璃庙公社的前安岭、崎峯查，其它地区不多。近几年来由于在造林工作方面貫彻了全面规划因地制宜的方針，在湯河口等地把土层較厚的緩坡和退耕还林地建立了桑园。此外，还在大水峪建立了 3,000 亩桑园，在东黃土壤、轉山子也营造了一部分桑树，建立了新的桑园。

畜牧业，以养猪、羊、牛、驴、駱驼、家禽、兔、蚕、蜂等为主。本县的畜牧业解放前仅限于局部地区，且全属于副业性质，經營粗放，各公社都沒有固定的牧場和圈棚，到处放牧，不但不能保証牲畜的成长，积聚肥料，而且畜羣任意践踏牧場，使水土流失严重化，冬春缺乏饲料，病疫流行。牧畜数量少，质量低。解放后本县的畜牧业与其他經濟部門同时获得相应的发展，特别是在第一个五年計劃期間无论在数量上和质量上都有更大的提高。本县畜产品产值 1953 年为 72 万元，1957 年增为 118.2 万多元，增长 64% 以上。

1957 年畜产品只占农业总产值的 8.26%，1958 年上升 44.8% 左右。本县的牲畜以猪、山羊、驴、牛的头数最多。

怀柔县一向为北京市生猪供应基地，历年对国家建設、支援出口、滿足北京市肉食需要等起了一定的作用。本县的生猪生产主要集中在南部两个公社，占全县总数的 73.9%。1958 年生猪的飼养更获得了很大成績。在自繁自养，社养为主、私养为輔的原則下，1958 年的生猪比 1949 年增长 101%，几年来增加了种猪，扩大了猪源。曾到湖南、山东、吉林等十几个省，购买了仔猪。在山区养猪无圈的习惯，已得到了扭轉。为了作好豬病的預防工作，給 81% 左右的猪进行了預防注射。在本着燃料服从飼草的原則下，曾大力发动羣众开展了貯备飼料工作，增加了粗飼料，初步解决了飼料問題。

1957 年全县共有耕役用畜 2 万多头，其中驴約占 2/3 左右，牛次之，馬、驃的数量极少。1958 年根据生产发展的需要，本县畜力更感到不足。由于 1958 年工农业大发展，亦给牲畜大发展創造了极其有利的条件，公社成立以后，各公社都选择了适当地区划为牧

場，固定了放牧人員，分批飼養放牧，在桥梓公社的洞台划为馬、驥、駒的牧場，重点繁殖馬、駒、驥。确定沙峪为繁殖駒、驥的基地，此外将在二道关、大水峪、洞台、卜营、四道穴等地大力发展牛、羊，二道关为繁殖和改良羊的基地。同时，城关公社已确定峪道河一带为牧区。并在黃坎建立一个牧畜場。本着自繁为主，外购为輔的原則，注意牧畜的配种工作，并建立13处配种站，加強冬季飼料管理和貯备工作，建立三个兽医站，和一个地霉素制造厂，加強畜病預防工作，減少牲畜的死亡。牲畜的繁殖率和幼畜的成活率都有显著提高，因而有利地支持了农业生产。

怀柔县的大牲畜馬、驥、駒主要集中在南部两个公社，駱驼分布在北部山区琉璃庙公社，供駝运用。駢分布較普遍。山羊、綿羊集中在湯河口公社和长嘴營公社，两个公社占总数的 $1/2$ 以上。家禽主要集中在城关公社和桥梓公社，养蜂集中在北部山区，并在北房、北宅、年丰、黃坎、湯河口、刘各庄等地发展了养鴨，楊宋庄重点飼养家兔。县商业局在城北和湯河口建立了两个家禽場。城关利用水庫、池塘发展了养魚，1958年县商业部門外购魚苗50万尾。

怀柔县今后发展畜牧业具有充分有利条件。县內山多，并有广闊的天然草場，农民有丰富的养畜和放牧的經驗，特別是在1958年大跃进中畜牧业生产积累了好多經驗，已为本县牧业生产提供了发展的条件。今后牧业的发展，应进一步开辟牧場、水源、固定牧場，建立飼养基地，在北部山区逐漸开展牧草种植，重点发展猪、羊(細毛杂交羊、乳肉兼用羊)、牛(乳役兼用牛)，大量繁殖馬、駢、驥，逐步改良牲畜品种，相应的发展鷄、鴨、兔、蜂。大力开展牛、羊以及其它大牲畜的人工授精技术和配种工作，加強疫病的預防治疗工作。目前在农业上耕播还不能全部使用机器，因此就要求役畜也要相应地大力发展。

怀柔县养蚕历史悠久，特別是深山区，但因过去反动政权的摧殘，技术落后，产量一直很低，平均每张产量不到20斤。解放以后在党的领导和重視下，桑蚕生产大大提高了一步，1958年怀柔县养蚕达到2,203张，其中湯河口公社占40.5%，长嘴營占38.5%，琉璃廟占19.5%，城关占1.5%。

怀柔县桑蚕一年内飼育三次，因而有春蚕、秋蚕、晚蚕之分。单位产量以春蚕为最高，如1958年全县有春蚕2,000张，每张产量51.3市斤，晚蚕张数很少，平均每张产量可有46.4市斤，秋蚕最低，每张平均只有36.9市斤。

1958年用江苏省的改良蚕种更換了本地的低产土种，因而最高蚕产量每张近139.8斤，80斤以上的有74张。目前主要的問題是桑源不足，往年到附近密云、延庆、赤城等地采桑叶，現附近各县亦发展了桑蚕，因而桑叶更趋紧张。桑源不足，对迅速增加养蚕数量产生了影响，因之今后应进一步大力突击育桑、栽桑，有計劃地采桑，并可适当的試养和发展柞蚕。目前本地沒有蚕絲加工工业，每年将大量的茧运往北京市，今后可在集散中心湯河等地建立加工设备，对于进一步发展养蚕业将有重要作用。1958年还大大开展了养蜂等其它副业生产。

怀柔县的山区蕴藏着丰富的野生植物资源，据初步估计有药材、野生纤维、茶叶、野生水果四大类，其中药材一项就有105种，野生水果达150多种，漆树全县有4,000多株。山区尚有狼、狐、狍子、草兔以及野山羊、豹子、虎、獾子等野生动物。野生动植物为本县开展副业生产提供了广阔的前途。1958年各人民公社进行了统一调配劳力和安排资金，进行集体经营，开展了70多种副业生产，副业总产值达到522万元。大力发展副业生产，对增加公社收入、巩固人民公社具有很重要的意义。

## (二) 工 业

怀柔县过去以农业生产为主，几乎没有工业，仅有一些手工业，如铁木、砖瓦、石灰、编织、粮食加工、缝纫等行业，生产小农具和人民日常生活用品。这许多行业多半是由农民兼营的，1949年全县共有兼营手工业者185人，总产值12万元。1955年实现了手工业合作化以后，生产上有了很大发展。特别是1958年大跃进以来和人民公社成立以后，贯彻了工农并举，土洋结合，两条腿走路的方针，使本县工业得到了飞跃的发展。1958年新建扩建厂矿达216个，平均每30天就有26个新建企业投入生产，比1957年增加11倍。1958年全县共有厂矿336个，其中县直属企业19个（包括1958年由市内下放的七个厂），公社工业连同季节性生产的在内共317个。92%以上的工业是在1958年新建起来的。1958年工业总产值比1957年增加53.1%（不包括下放厂）。由于在发展地方工业中认真地贯彻了为农业生产服务的方针，建立和发展了农副产品加工厂88个，农具修配点37个，分布在全县各地。在发展工业之中，还贯彻了自给性生产和商品性生产同时并举，以及为国家大工业和社会主义市场服务的方针，1958年自给性生产占73.4%，商品性生产占26.6%。许多产品，如精致骨器、雕刻、油刷、油画、彩画、用具、笔杆、果脯、果干等都远销国外。地方国营萤石矿供应石景山钢铁公司、北京市化学工业局等十几个单位的原料需要。

在工业设备上也有了显著的变化，依靠手工操作的情况已开始改变，部分厂的生产实现了半机械化和机械化，如县农具厂在1958年9月以前只有一台旧的六尺车床，现在已有锯床、刨床、切条机、打眼机等各种大小机器80多种。在工业生产飞跃发展的同时，全县工业部门还掀起了一个轰轰烈烈的工具改革和技术革新运动，农具修造厂制造了鼓风机、各式水车、粉碎机等工具，因而实现了半机械化生产，代替了笨重的体力劳动，大大解放了劳动力，提高了劳动生产率。

随着工业的发展，各个公社社址所在地和铁路、公路沿线的管理区已逐渐成为公社工业生产的中心。各个站几乎都有农具修配厂和粮食加工厂，其中城关镇和城关公社工业基础较好，规模较大，机械化和技术水平亦较高。

怀柔县通过1958年工业大发展，建立了钢铁、机械等重工业部门，使工业的部门结构发生了很大变化，目前本县工业以农具修造为主的机械工业占了主导地位。

在全国大搞鋼鐵的带动下，怀柔县开展了全民性的炼鐵生产运动。利用西栅子、新地、大水峪等地鉄矿以及附近的耐火材料，曾经在全县建立了大小炼鐵炉 107 座，到 1958 年底共炼鐵 658 多吨，現主要集中在县城和中富乐两地进行生产。由于大搞鋼鐵，在为鋼鐵服务的前提下，带动了耐火材料、炼焦、机械和其他輕工业以及交通运输的发展。但在鋼鐵工业内部，焦炭、耐火材料的生产和运输不能滿足鋼鐵工业的需要，劳动力的更合理調配尚需要进一步解决。本县发展鋼鐵工业条件較好，鉄矿、耐火材料的原料可就近供应，将来可与密云县联合起来建立中小型鋼鐵联合企业，其发展前途是很大的。

以农具机械修造为主的机械工业，1958 年产值占全部工业产值一半以上。目前主要产品有农具、鑄件、小型机器。1958 年由于工农业生产和服务事业的大跃进的带动下，怀柔农具机械修造厂試制成功了鼓风机，各式水車等新产品。据估計 1958 年全县共創制和改制了各种工具 255 种，大大提高了生产效率。此外还有分布在城关、两河、北房、河防口、围里村、安乐庄、桥梓、琉璃庙、湯河口、长哨营的农具修配厂和分布在全县各地 37 个农具修配点。农具机械修造厂目前仍以修配为主，另外原材料和燃料都不足，生产能力赶不上需要，今后計劃将向机械制造业方向发展，并准备在坟头村建立一个大型机床厂，今后本县的机械工业还应进一步面向农业，为农业机械化、电气化而服务，以及因地制宜地革新和制造适应本县各个部門的工具和机械設備。

怀柔矿产資源种类多，貯量一般都很丰富。1958 年展开羣众报矿运动，后經地质人員勘测，已发现本县有 24 种矿产，矿点 160 处，有开采价值的 90 多处。螢石、水晶等有相当的储量。这些矿产过去从未开发利用过，目前在进行手工开采的有西栅子的鉄矿，兰营的螢石矿、帽山的黃鉄矿、孙古母沟的石英矿（水晶矿）。

长哨营兰营的螢石矿現日产量 60 多吨，80—85% 运往北京，供应北京化工厂、玻璃厂、鋼鐵厂，作高级玻璃、玻璃仪器、冶鉄的熔剂。过去北京化工厂所用螢石是从江西运来的，現在可以就近供应，大大降低了成本。目前生产主要是手工操作，运输也較困难，产品供不应求。計劃在附近轉运点琉璃庙建立玻璃厂，可以就近加工，琉璃庙孙胡沟的水晶矿，目前生产量亦不大，需要进一步发展，产品几乎全部供应北京。

1958 年随着工农业生产的大跃进，电力工业也有了显著的发展。本县有很丰富的水力資源，建立发电站是当地人民的迫切要求。目前的口头发电站设备能力为 96 瓮，发电量为 62 瓮，計劃今后在湯河口、宝山寺、紅罗鎮等地建立 15 个电站，預計发电量将达到 360 瓮。本县的电力工业将有很大的发展前途。今后应因地制宜，大力发展中型水电站。

1958 年利用本地原料相继在城关、中富乐、河防口、榆树底下等地建立了 6 座砖瓦厂、石灰厂。中富乐的机器制砖厂已达半机械化。1958 年共生产砖瓦 500 多万块，今后应提高质量，滿足基本建設和新居民点的建設需要。

人民公社建立以后，为农业生产服务的小型化学肥料厂发展的很快，从大队开始都大

办颗粒肥料、细菌肥料等化肥厂，其中以两河、安乐庄、围里河、渤海所的规模较大。渤海所目前正利用附近所产的正长石生产化肥。在城关、北房还建立了土霉素厂。今后应大力发展化肥工业，满足农业生产的需要，县级以中型为主，社、队以小型为主，以土法为主，以自用为主，因地制宜地积极发展化学肥料；农药、兽药的生产。

以粮食和饲料加工为主的农产加工工业，主要分布在城关镇、两河、安乐庄、围里、柘查子、二台子等地。琉璃庙有饲料加工厂。其中以城关镇粮食加工工业规模较大，有钢磨4台，平均每月可加工粮食1750吨，产品供应本县各地。另外还有以榨油、制酒、烤干、果品为主的食品加工厂，产品除供本县外，也支援北京和附近各县。今后山区要以畜牧业、果树生产为主，应在交通方便的地区发展畜产品加工联合工厂和综合食品加工厂。

其它如旋木、特种工艺、制刷、木材加工、印刷、造纸、缝纫、制鞋、麻绳、绒绳、日用五金等厂，都有一定的基础，根据需要也要大力发展。其中规模较大的有口头制刷厂，利用猪鬃和木材生产油刷、鞋刷、痰盂刷等各种刷子，产品除供应北京市外，油刷、头刷还远销其他城市和国外。

庙城的特种工艺厂，是生产具有高度艺术价值的特种手工艺品，特种工艺原料来自内蒙古、北京、天津等畜牧部门。雕刻各种精致骨器，其废料还可做肥料，产品绝大部分远销国内外。今后应向着多品种、多花样，质量高的方向努力，以满足市场进一步的需要。

县城内的旋木厂，利用本地所产苦腊梓、六道木作原料，生产油画、彩画、笔杆，产品经北京毛笔社加工后出口。

山区多药材，可在集散中心琉璃庙建立药材加工厂。

### (三) 交通运輸业

怀柔县大部属山区，山地坡度陡峻。境内河流绝大部分亦不能通航，所以本县交通运输是很不便利的。

解放后随着工农业生产的发展，本县交通运输建设也取得了很大的成就。现在全县的公路通车里程相当于解放初期的4.2倍。特别是在1958年随着工农业生产大跃进，交通运输也有了高速度的发展，修建的公路线达90公里，比1957年增长69.5%。此外还发动群众修筑乡道145公里。目前怀柔县已有公路219.5公里，已初步构成了纵横交错的公路网，深入到各个公社和最初级的货物集散场，这对县内工农业生产，人民生活都有着极其密切的关系。例如怀丰路通车后，北部三个公社的粮食运费一项即可节省36万余元，1957年由县城到长哨营公社的每驮粮食运费需9元多，现在汽车每一吨公里0.4元即可。

随着交通运输的发达，本县土特产得以顺利外销。怀柔素有“花果之乡”之称，但以前每年所产各种干鲜果品，一般只能运出30—50%，而1958年有了公路汽车运输，只水果一项，据估计至少可给群众增加250万元以上的收入。

交通运输的改进，又可节省大批劳动力和畜力投到工农业生产建設上去。怀柔县1958年总运量比1957年增加75%，如依靠人力和旧式运输工具，则很难完成这样的运输任务，但是由于公路汽車运输的发展，既完成了运输任务，又节省了劳动力和畜力，支援了1958年的大跃进。目前經過怀柔的京承鐵路已修通，今后将更有利于本县的运输，进一步促进物資的交流。

怀柔县目前主要的公路干线有从县城經河防口、琉璃庙、湯河口、喇叭沟門、帽山通往丰宁的怀丰公路，是纵貫本县南北的交通要道，北部三个公社的联系均須經過此线，它在县內約111公里，其中有96公里行驶在山区，每天有定时的客运班車往返。沿線主要货源有荆条、木炭、杏仁等土特产品及糧食、食盐、棉花、杂貨、螢石矿等。1959年总运量中土特产品占80%以上。矿石的运量約占总运量的15%以上。为了适应日益繁重的运输任务的需要，怀丰公路正計劃改建，鋪設碎石路面，使其能长年暢通无阻。

从怀柔經楊各庄、三渡河通往沙峪的怀沙公路，全长22公里，是本县东部与西部的联系线，系由大东路改造而成，公路沿河岸前进，沿線设备全是临时性的，仅能維持季节性通车，每年运出的土特产有鮮果品、鮮蛋、荆条、药材，运入的貨物有食盐、棉布、油布、油料、煤、杂貨、糧食等。1958年总运量为1万吨，其中干鮮水果类占75%以上，鐵矿石占20%以上。目前仍系土路，計劃将鋪設碎石路面。

从怀柔經岐庄、黃坎、九渡河通往杏树台的怀杏路全长約63公里，亦是本县东部与西部的联系线，沿線为果产区。1958年总运量为1万吨，其中杏、核桃、栗子等果类占70%以上，荆条、药、鎬把、架稍、木炭等土特产品占30%。

怀柔县目前交通运输尚不能滿足日益发展的工农业生产的需要，本县今后必需大力发展交通运输事业，現在已經作出规划，新建两条鐵路：①由北京經怀柔、城关、中富乐、东流水庄、大水峪、琉璃庙、湯河口、长哨营、喇叭沟門通往丰宁。②由北京經城关、中富乐往西，由渤海所通往延庆。水路拟修京密运河，山区經濟作物一部分可由水路出境。另外在河道可通的地方，在需要与可能的条件下，整修与疏浚河道，力争利用水上运输，逐步发展航运，以便利交通。在第二个五年計劃期間，还拟定兴建怀柔—杏树台、湯河口—宝峙、湯河口—道德坑、湯河口—东帽湾、桥梓—凱家坟、沙峪—黃花鎮、琉璃庙—二台子等七条山区簡易公路线和霍各庄—梭草平原区簡易公路线，长达166公里。改建怀丰、琉二、怀洞、怀西、京古四条山区公路线和怀螺平原区公路线，长达288.5公里。民間运输力量目前仍是本县不可缺少的运输力量，对支援工农业生产，保证山区人民物資供应仍有重要的意义。因此今后还应利用民間运输力量，使民間运输和地方运输、专业运输与群众运输、短途运输与长途运输密切結合起来，补充运输力量的不足。

# 宋代广东經濟地理的初步研究\*

徐俊鳴

(中山大學地質地理系)

## 一、前　　言

唐自天宝以后，初有安史之乱，后有黃巢等的起义，統治力量已日趋衰微。唐亡以后的半世紀期間，我国中原地区連續地更換了五个朝代，边缘地区，则先后分建了十个小国，世称为五代十国，各地战火蔓延，国民經濟受到很大的破坏。当时岭南一带，在宋兴以前的六十余年間，始終在南汉統治之下，局面还算比較稳定，然南汉統治者殘暴奢靡，对劳动人民施行残酷的剥削，所以岭南的人民同样得不到生息。赵宋在后周的基础上，統一了中国，建都汴梁(今河南开封)，是为北宋，国势不及唐朝強盛，疆域也比唐朝为小。北不能有燕云(今冀北一帶)；西北不能踰河西(今甘肃西部)；西南不过大渡河(云貴一帶当时屬大理國)，越南亦宣告独立。汉唐以来开辟的西北和西南的国际通路，至宋俱不能有，因此，海上交通倍形重要。其后由于辽金的南下，宋王朝不得不徙都临安(今杭州)，是为南宋，仅有半壁江山，領土更为狹小，但对南方的經營非常积极，对外貿易成为国家重要稅源之一。海外交通，由于指南針的应用而日見便利。因此，广东在全国的地位也日益重要起来。北宋有海舶往来的港口共有广州、杭州、明州(今浙江宁波)、泉州(今福建泉州)、密州板桥鎮(今山东胶县)、秀州华亭县(今江苏松江县)等处，而广州設立市舶司最早(公元971年)，貿易也最盛。南宋虽增辟了温州(今浙江温州)、江阴軍(今江苏江阴县)、秀州海盐县澉浦(今浙江澉浦)等港口，但它们的貿易均远不及广州。惟两宋統治期历三百余年之久(公元960—1279年)，其間經濟情況自有一定的变化，对于岭南一帶來說，基本上是繼續向前发展的，惟到了南宋后期，由于政治日趋腐敗，和全国对外貿易轉移于福建泉州的关系，使广东經濟的发展走向下坡。

宋末距今不及七百年，当时广东的自然环境和現在无大差异，惟各河口的三角洲不及現在辽闊，海水內伸的范围較大；森林也較为茂密，河流的含沙量自亦較小，有些河道(如芦苞涌和西南涌)尚未淤塞，仍为水运要道。据历史記載，东江三角洲的西北部大步一帶，

\* 本文之作，其主要目的為广东地图志提供資料，并希望能为研究历史地理摸索新的途径，尚属嘗試性質，內容定多缺漏，意見恐未尽成熟，希望讀者多提意見，以便改进。本文写作中曾蒙曹廷藩同志提了不少宝贵的意見，朱健悟和徐鈞祥同志代为清繪地图，均所至感。

尚可采取珍珠<sup>1)</sup>。当时在东江下游所筑的堤围(福隆围),并非保护东江三角洲的本体,而仅保护其南緣茶山一带的洼地。西北江下游的堤围,亦偏于西北江三角洲的北部(今高要、南海一带,其堤围名称参看本文农业一节),西北江三角洲南部的陆地,当然不如現在辽闊。是时咸潮經常可到达广州,使广州城市居民飲水发生問題<sup>2)</sup>。广州城南水面辽闊,号称小海<sup>3)</sup>。韓江三角洲亦有类似的情况。但广东大部分是岩岸,所以海陸变化尚不太大。

## 二、行政区划的調整

宋代的行政区划,大抵沿用唐代的旧制,宋太宗平定諸国之后,初将全国分为 13 道,两广一带仍称岭南道。太宗淳化四年(公元 993 年),又将全国省并为十道、岭南道改为广南道。翌年,又改“道”为“路”。太宗至道三年(公元 997 年),定全国为十五路,广南分为东西两路,广东和广西的名称,即由此简化而来。神宗元丰間,北方各路又再析小,全国共分为二十三路,而广南东西两路不变。路之下設有府、州、軍、监和县。由于州、軍、监三者属同一級性質,故当时全国行政区划实为道、府、州、县四級制。

据元丰九域志載,当时(北宋后期),全国共有二十三路、十四府、二百四十二州、三十七軍、四监、一千二百三十五县,而在今广东省境內的有一府、十九州、三軍、六十县,至南宋则因有三州升为府<sup>4)</sup>,增加五个县(恢复旧县五个,新設县二个,裁撤了二县),所以南宋在今广东境內共有四府、十六州、三軍、六十五县(州县名称参看附表 1)(图 1)。

宋代在今广东境的行政区划有以下几个特点:

1. 州县的数目比唐代大为精簡 唐代在今广东境內共有五府、二十七州、一百零五县,而北宋仅有府、十九州、六十县(北宋的县数适和現在的县数相等),南宋县数虽略有增加,但亦仅及唐代十分之六而已。州县減少的原因,并非由于人口的減少(宋代广东的人口比唐代增加 1.7 倍,参看下文人口一节),实由于自六朝以来州县設置过濫,行政費用过巨,人民负担不了,不能不有所調整。

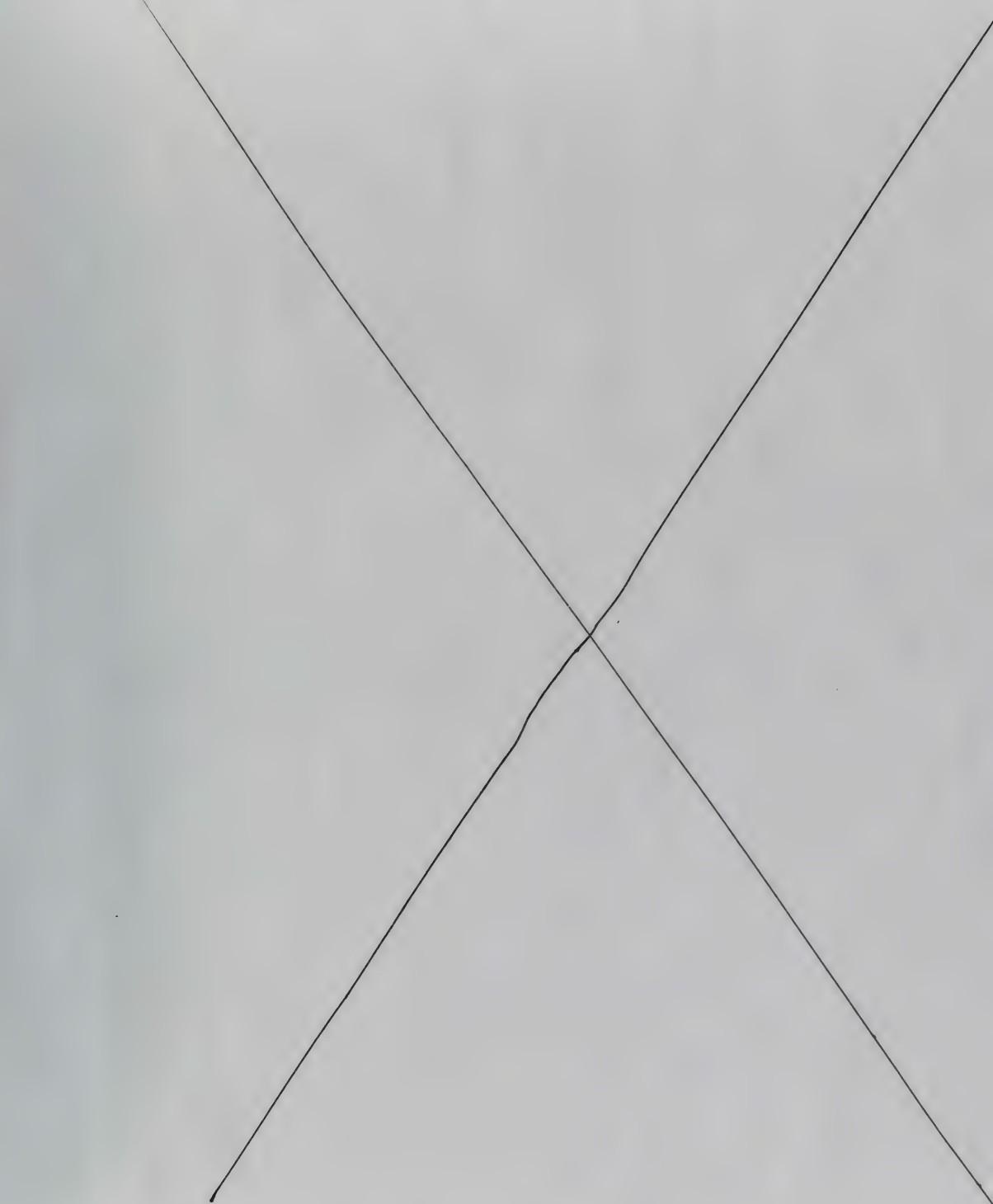
2. 州县地区的分布比前較为平衡合理 唐代在今广东境內的州县的分布很不平衡,粤西异常稠密,而粤东则寥若晨星。宋代所归并的州县,几乎尽在粤西和海南方面,而粤东和粤北反略有增加,这样遂使过去县级区划不平衡的現象有所改进。而粤东經濟的发展,当和閩浙經濟的日益发达有密切的关系。

1) 據東莞縣志載:唐末五代南漢劉鋹時嘗在大步海(按在今麻涌附近)采珠,至宋初始廢,元史食貨志亦載:“珠在广州者采于大步海”,可見直至元代东江三角洲中仍产珍珠。

2) 普寧县志卷五載宋苏軾与王敏仲书:“罗浮道士邓守安言广州一城人好飲苦水,春夏疾疫时,損失多矣,惟官員及有力者得飲王山井水,貧下何由得,惟蒲潤山有瀧水岩,水所从来高,可引水入城,則一城貧富同飲甘涼,其利無不在青也”。

3) 萍洲可談卷二云:“广州市舶亭枕水,有海山樓,正对五洲、其下謂之小海”。

4) 莞州升为英德府,端州升为肇庆府,康州升为德庆府,其提升的原因似非由于当地經濟的发展,而由于其曾为宋室亲王封地或其他原因。



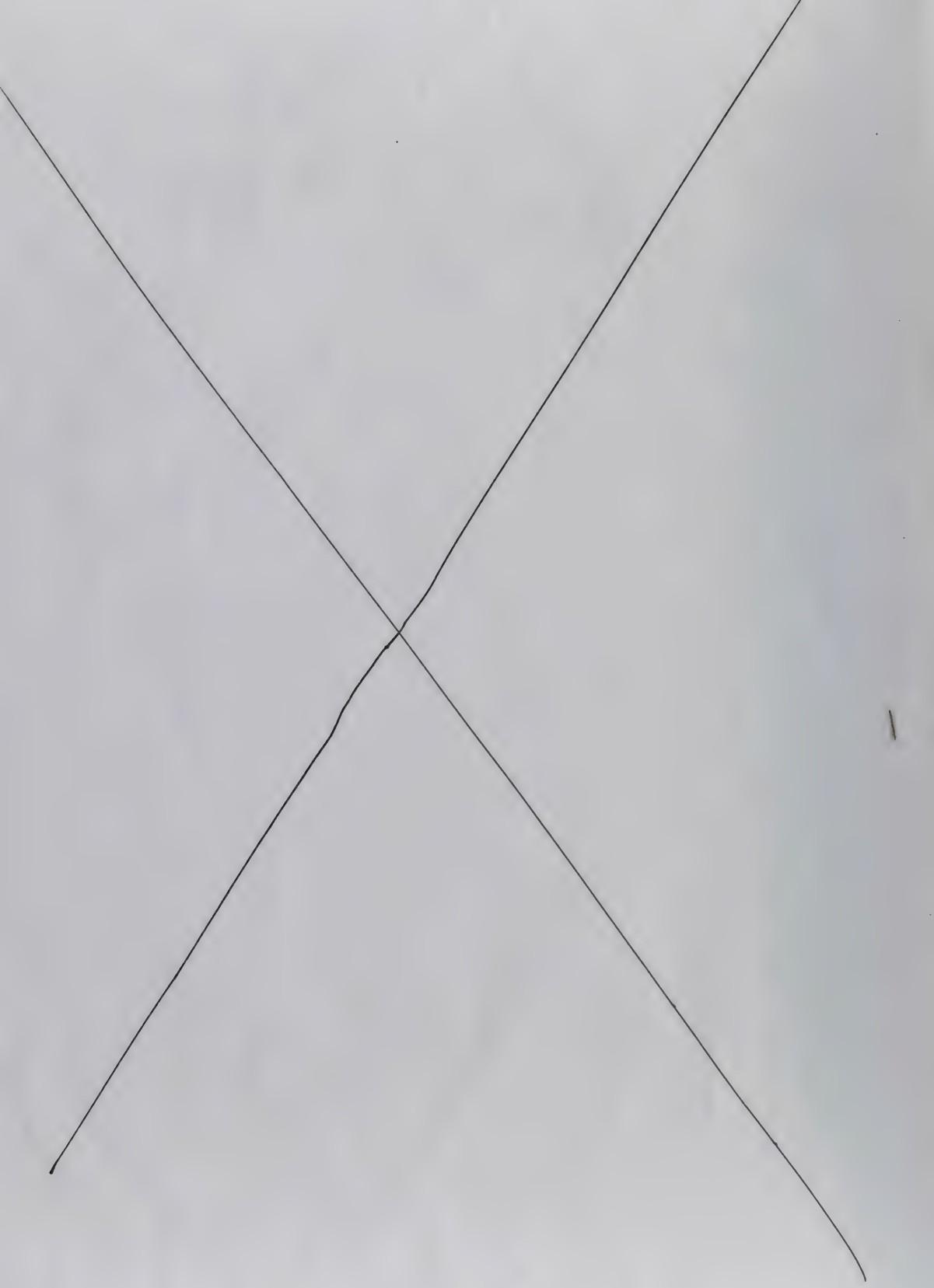


表1 宋代在今广东境内各县建置的时代

府州名称	镇县数	秦	汉	吴	晋	南北朝	隋	唐及南汉	北宋	南宋
广州府	8	番禺	增城、清远	新会	东怀	信安(原义 宁南宋废)	南 海			香山
韶州	5		曲江			翁源、乐昌、 仁化			建 福 (南宋废)	乳源
循州	3	龙川	揭阳		兴宁				长 乐	
潮州	3				海阳、阳江					
连州	3		桂阳、阳山			连山				
梅州	1					程乡				
南雄州	2							浈 昌		
英德府 (英州)	2		真阳(旧名 治阳)浛光 (旧名含洭)	始兴						
封州	2		高要、四会		封川	开 建				
肇庆府 (端州)	2					灌 水				
新州	1		新兴			阳 春				
德庆府 (康州)	2		端溪							
南恩州	2		阳江 (旧名高凉)							
惠州	4		博罗		名善(旧 名款宋)、 海丰		河 源			
化州	{北2 南3					石 龙	吴 川	石城(北宋 废南宋复 置)		
高州	3				茂 名	电 白		信 宜 (旧名信义)		
雷州	{北1 南3		海康 (旧名徐闻)			遂溪、徐闻 (旧名乐康) 均北宋废南宋 复置者				
钦州	2					安 远 (旧名保京)	灵 山			
廉州	2		合浦						石康(旧名 常乐, 南汉 置)	
琼州	5						澄 迈		琼山、乐会、 临高、文昌	
昌化军 (南宁军)	3		宜伦(汉儋 耳郡唐义 化来恩 县)、昌至 感(汉九 龙县)							
万安军	2						陵 水 (或作唐潭)			
朱崖军 (吉阳军)	北2镇 南2县						临川、宁远 (北宋均为 县、南宋均 为县)			

注：由广州至惠州属广南东道，化州以下属广南西道。

表2 宋代广东各州县等第表

	州府名	属县数	望县	紧县	上县	中县	中下县	下县	等第不明者
广 南 东 路	广州中都督府	8	南海		番禺	增城、清远、东莞(宋史作中、纪胜作中下)、环集		新会、信安、*香山**	
	韶州中	5	曲江、翁源			乐昌、仁化、建 昌*			乳源**
	循州下	3	龙川、兴宁		长乐				
	潮州下	3	海阳	潮阳(广记作 紧,记胜作望, 宋史作中下)					
	连州下	3	桂阳			阳山、连山			
	梅州下	1				程乡			
	南雄州下	2	保昌			始兴(宋史作 中,纪胜作下)			
	英州下(南宋 作英德府)	2	贞阳		浛光				
	封州下(先下、 后望)	2						封川、开建	
	端州下升望(南 宋升肇庆府望)	2				高要、四会(宋 史作中,纪胜 作下)			
	肇庆州下升望(南 宋升德庆府望)	2						端溪、瀠水	
	新州下	1				新兴			
广 南 西 路	南恩州下	2				阳江		阳春	
	惠州下	4		河源		博罗、归善(广 记作中,宋史 作下)		海丰	
	化州下	北宋 2 (南宋 3)					信宜	石龙、吴川(广记 作中,宋史作下)	石城**
	高州下	3						电白、茂名	
	雷州下	北宋 1 (南宋 3)						海康	遂溪** 徐闻**
	钦州下	2						安远	
	廉州下	2						石康	
	琼州下	5	灵山		合浦			临高、乐会、澄 迈、文昌(广记 作中,宋史作下)	
	南宁军下(昌化 军)	3						定安、昌化、感恩	
	万安军下	2						万宁、陵水	
合 计	崇禧军下(吉阳 军)	北宋无 (南宋 2)							宁远** 吉阳**
	北宋	60	10	2	4	18	1	24	1
	南宋	65	10	2	4	17	1	24	7

注: 本表主要根据宋史地理志,并参考舆地纪胜,其中等第不一致时,酌取其合理者。其中有\*符号者是北宋有而南宋撤废的县。有\*\*符号者是北宋无而南宋析置,或北宋裁撤而南宋复置的县。

3. 宋代各县绝大部分均保存到最近 南宋的六十五县中，除浛光县元代并入英德，石康县废于明代，昌化与恩平二县至解放后始合为昌平县外，其余各县一直保留到1958年末广东行政区大调整之前。由此可見宋代所定各县較为合理，有一定的經濟基础、故能保持八、九百年之久而不废。

宋代的府、州、县，依地理位置和戶口的多少分別等級。府分为輔、望、緊、上、中、中下、下七等。广州府属于中都督府（南宋在本省所升的三府之中，肇庆、德庆均为望府，英德为下府）。州分为八等，即輔、雄、望、緊、上、中、中下和下（較唐代增中下一等）。在今广东境內各州，除韶州属中州，封州属望州外，余皆为下州。

县的等第則分为赤、畿、次赤、次畿、望、緊、上、中、中下、下十等，前四等限于京畿之地，故在各路的县，仅有望以下六等。据宋会要輯稿載：北宋徽宗大观年間戶部奏，自唐始至后周，县以三千戶以上为望；二千戶以上为緊；一千戶以上为中；不满千戶为中下。今戶數比旧已增数倍，拟以一万戶以上为望，七千戶以上为緊；五千戶以上为上；三千戶以上为中；不满二千戶为中下；一千五百戶以上为下。茲按县等次制成一图，由此，可以窺見当时各地人力分布的大概情况（图2，表1、2）。

### 三、农业和手工业的发展

宋代在广东境內的农业比前大有进步，主要原因是由于人口大量增加，有較多的劳动力，同时粮食的需要也随之而大增。唐代在今广东境尚无兴修水利的記載，至北宋則有十六宗，南宋有二十四宗之多，主要分布于珠江和韓江三角洲內，如在今高要县的长利围、赤项围和金安围，高鶴县的泰和围，均为北宋太宗至道二年（公元996年）修筑。南海县的罗格围，为北宋真宗年間（公元998—1022年）所筑。南海的桑园围，为北宋仁宗至和嘉祐年間（1054—1063年）所筑。博罗的苏武龙围亦筑于宋代。东莞的福隆围筑于北宋哲宗元祐三年（公元1088年）。韓江三角洲方面有三利溪，由潮安城西引水可灌溉潮安、潮阳和揭阳三县，故名，亦为元佑間所筑。当时政府大力奖励垦荒，宋史卷一百七十三食貨志載：“北宋徽宗崇宁中（公元1102—1106年），广南东路轉运判官王觉开荒田几及万頃，詔迁一官”。当时稻作一年二熟，据太平寰宇記潮州条下說：“稻得再熟，蚕亦五收”。南宋时广州为一大米市，广南东西两路的米，常集中于广州，由海道运銷今福建、浙江等地。如宋史卷四百零一辛弃疾传中說：“閩中土狭民稠，岁俭則籴于广”。又如朱熹的朱文公文集卷二十五云：“广南最是多米去处，常岁商賈轉販，舶交海中，今欲招邀，合从两司多印文榜发下福州沿海諸县，优立价值，委官收籴，自然輻湊，然后卻用溪船，卻来节次津般，前来建宁府交卸”。同书卷二十九云：“唯有广东船米可到泉福”。又真德秀的真文忠公集卷十五說：“福、兴、漳、泉四郡，全靠广东以給民食”。同书又說：“又福、泉、兴化三郡，全仰广米以贍軍民，賊船在海，米船不至，軍民便已乏食，籴价翔貴，公私病之”。广米不单运銷福建，还远銷浙江杭州等地，如宋史卷三十五孝宗記載：“淳熙九年正月籴广米赴行在（即杭

州)”。朱文公集中又有广米运往浙东温州、明州(今宁波)等处的記載。由于广州的米可以外銷,价值較昂,吸引了广南西路的米也集中到广州来,据岭外代答卷四中說:“广西斗米 50 錢,谷賤莫焉,夫其賤非誠多谷也,正以生齒不蕃,食谷不多耳。田宋自給之外,余悉巢去,曾无久远之积,富商以下价籴之,而舳舻衡尾,运之番禺以网市利”。

当时粮食作物,除稻米之外,并有蕷、芋、粟、麦等。宋卢多逊詠崖州水南村詩中有“上篋蕷芋春添蔓,繞屋檳榔夏放花”之句。太平寰宇記在信安县(今开平)条有云:“封水在县东六十里,源出云粟山,南中土风,惟稻无粟,此山种粟即成”。

經濟作物比唐代有所发展,除桑、麻外,甘蔗、棉花、和茶叶的种植已日見重要<sup>1)</sup>。林产品中有各种硬木(如胭脂木、烏婪木)、檳榔、椰子、和各种果木(荔枝、龙眼、香蕉、柑子等)。

宋代手工业比唐代有进一步的发展,在广南当时亦不会例外,据宋史地理志、食貨志、元丰九域志和太平寰宇記等书所記的土貢和土产看来,其中較重要的手工业以矿冶、紡織、制盐三者为重要,其次有造船、制糖等項。

1. 矿冶业 以銀場为最普遍,此外有銅、鐵、金、鉛、錫、煤、鉛乳、石硯、石墨、石膏、云母等,矿产种类比唐代增多,而錫、銅、鐵、发展特速。

銀 清远、东莞、番禺、曲江、翁源、乐昌、兴宁、海阳、桂阳、貞阳、浛光、高要、四会、瀘水、归善、电白、信宜、均有銀場。貢銀的尚有梅、封、化、高、廉、琼等州、肇庆、德庆二府和昌化、万安二軍。

錫 海阳、长乐、端溪、新会、阳山、阳江、归善、海丰、河源諸县及梅州均有錫場。

鉛 番禺、清远、仁化、高要、阳春、归善、博罗諸县及梅州均有鉛場。岭外代答称:“雷州鉛匠甚巧,制茶礮,湯甌、湯匱之属,皆若鑄就”。当时瑤族和黎族所制的刀亦极有名。

鉛 清远、翁源、乐昌、仁化、龙川、附江等县及梅州均有鉛場。

銅 曲江、阳山、貞阳、阳春均有銅場。庆历末韶州、天兴銅大发,岁采 25 万斤,置永通监。元丰間,全国鑄造銅錢的有十九监,而广东韶州的永通监和惠州的阜民监規模最大,此二处年鑄錢額共达 150 万貫,几占全国总额(506 万)的 30%(見文献通考卷九)。

金 产四会县、南恩州(有金冶),琼州(出金华),万安軍(产金)。貢金的尚有昌化軍和朱崖軍。

矾 韶州有岭水矾場年产矾 10 万斤。

熒石(煤) 唐代在康州已发现熒石(見南州异物志,轉載太平寰宇記)。

石墨 出阳春

石膏 出封州

1) 唐代韶州已产茶(見陆羽茶經),南海县西樵山亦已种茶宋淳祐中有道人咏罗浮茶菴詩,可見罗浮亦产茶(見广东新語),但产量仍不多,所以北宋真宗天禧末,天下茶皆禁(即由政府专卖),惟山陝和广南听民自卖,但不得出境(見通考)。据宋会要稿循州龙川亦产茶。据太平寰宇記,封州有茶。

石硯 端州的石硯馳名全國，號為端硯。

云母 产新州、增城。

水銀、朱砂 連州

2. 紡織業 有絲、紵、棉、麻、蕉和竹等纖維的織物，見于記載者有：

紵布和葛布 出新、雷、連等州及英德府。

絹、紬 韶、循及南雄三州均貢絹（九域志），高州产水紬甚佳（見嶺外代答），潮州产絲。

棉布 北宋以來在今广东和福建一帶棉花種植漸盛，如南宋方勺著的泊宅篇卷三十一說：“閩广多种木棉……紡織為布，名曰吉貝”。王明靖著的朴輯熙丰日曆載，元丰初，廣州知府陳繹之子陳彥輔曾因縱容廣州軍人織造木棉謀生获罪。足見當時衣服已通用棉布。太平寰宇記在琼州土產中有古貝布亦即吉貝布<sup>1)</sup>，万安軍的班布，均为棉布。

都落布 产于封州、端州和新州<sup>2)</sup>。

蕉布 产于广州府和潮韶二州、由蕉身的纖維織成<sup>3)</sup>。

竹布 出广州府及梅州，由单竹的纖維織成<sup>4)</sup>。

3. 剝鹽 广南沿海一帶是我国重要产盐区之一，东莞、新会、海阳、归善、海丰、石康、琼山等县均产盐。各場所产除供当地消費之外，大概先集中于广州府及潮、惠、南恩三州，然后运銷两广和贛南等地，其中以广州为最主要的集散地。据宋会食貨志記載，紹興二年：“本路产盐，广州盐仓每年課利 30 万貫以上；潮州 10 万貫以上；惠州 5 万貫以上；南恩州 3 万貫以上”。紹興 32 年广南东西路产盐 28,137,450 斤，約占全国十分之一<sup>5)</sup>。

- 1) 棉花传入我国之初亦称木棉，常和广东常見的木棉（紅棉）相混，而宋人周去非所著的嶺外代茶一书中，有比較詳確的記載：“吉貝木如低小桑枝，萼美芙蓉花之心，叶皆細革，絮長半寸許，宛如柳絮，有黑子數十，南人取其茸絮，以鐵筋碾去其子，即以手握茸就紡，不須緝績，以之為布最為堅善，唐史以為古貝，雷、化、廉及海南黎峒富有，以代絲綺，雷、化、廉州有織，匹幅長闊而洁白細密者為慢吉貝，狹幅粗疏而色暗者名曰粗吉貝。有絕細而輕軟洁白且耐久者。海南所織則多品矣，幅極闊不成端匹，联二幅可為臥單，名曰黎單。聞之五采，異文炳然，联四幅可以為幕者，名曰黎幕。五色鮮明可以蓋文书几案者，名曰鞍搭。其長者，黎人用以縫腰”。而宋人范成大所著的桂海虞衡志中則指出：“黎幕出海南，黎峒人得中國錦，拆取色絲間以木棉（按即棉花）挑織而成”。
- 2) 都落布可能是麻布的一種，广东新語載：“麻有青、黃、白、絡、火五種，黃、白曰苧，青、絡曰麻，火曰火麻。都落即絡也，絡者言麻之可經可絡者也。…新兴县最盛，估人率以棉布易之。其（县）女紅治絡麻者十之九，治苧者十之三，治蕉者十之一，紡糉作茧者十之一而已”。徐松石在所著粵江流域民族史中則謂：“都字原來等于峒字，又岭南麻有青、黃、白、絡、火五種，絡布出峒中，故名都布亦稱為都落”。漢書馬援在交趾嘗着都布單衣，即此絡布。但蘇軾有八則認為是棉布。
- 3) 嶺外代答：“水蕉不結實，南人取之為麻繩，片干灰煮，用以織緝，布之細者，一匹值錢數緡”。广东新語作者則認為水蕉是其花如蓮的蓮花蕉，而可供織布的為布蕉，多种山間，土瘠石多則絲堅韌；土肥則多實而絲脆不堪為布。
- 4) 广东新語載：“单竹節長二尺，有白穰花穰之別，白穰莖脆，可為紙，花穰柔而韌，莖與白藤同功，絲以為麻織之，是曰竹布。故曰南方食竹（筍）而衣竹”。
- 5) 据元丰九域志載：“宋代广州东莞县有靜康、大寧、東莞三鹽場，海南、黃田、歸德三鹽場（按在今东莞、宝安和中山县境）。新会县有海晏、博勞、懷寧、都斛、艇洞、六斗六鹽場（按在今台山县内）。潮州有淨口、松口、三河口三鹽場。惠州归善县有淡水一鹽場，海丰有古龙、石桥二鹽場，此外，廉州石康县和琼州琼山县均有鹽場。另据宋会食貨志之二十三載：“紹興三十二年，全国九十一鹽場，共产鹽 283,793,815 斤，而广南东路十七鹽場，产鹽 16,553,000 斤，广南西路七場，产鹽 11,584,450 斤”。

4. 制糖 我国古无蔗糖，所食的糖类仅有蜜（蜂蜜）和饴（麦芽糖）。三国时吴主孙亮曾取交州所献甘蔗餳（餳古糖字）。南州异物志云：“交趾甘蔗取为饴餳”。唐太宗时从摩揭陀国（在今印度恒河流域）传入制糖法于扬州（见新唐书卷二百二十一），据近人研究，在唐太宗以前我国亦有制蔗糖的方法，惟比较原始而已。宋人王灼所著糖霜谱一书则谓：“糖霜一名糖冰，福建（今福建福清）、四明（即明州今浙江宁波一带），番禺、广汉（今四川广汉县）、遂宁（今四川遂宁）有之，独遂宁为冠，四郡所产甚微，而颗碎色浅味薄，才比遂（宁）之最下者”。宋史地理志广州土贡中已有糖霜一项，惠州亦可能出产糖霜（参看本文城市部分）。由此可见广东蔗糖产量虽不及四川，但亦已渐露头角了。

5. 造船业 造船业和水上交通有密切的关系，广州既是当时全国最大港口之一，故船舶的修造亦当有一定的规模，此外钦州亦有造船业，钦州海山出产烏黎林，缜密坚致，适于造大船的舵。岭外又有一种木兰舟，“舟如巨室，帆若垂天之云、柁（舵）长数丈、一舟数百人，中积一年粮，养猪酿酒其中”（岭外代答卷六）。

6. 陶瓷业 宋代广东陶瓷业绩有发展，成为出口商品之一。解放后在广东发掘出古瓷窑遗址不少，如潮州近郊，佛山市石湾和南海镇龙坪等地，均有宋代瓷窑。广东的瓷多为青瓷，大概是受了越瓷（浙江的瓷器）的影响，阳江亦为宋代陶瓷产地。

7. 酿酒业 广州有各种造酒草药（蜡娘等），琼州有酒树（似安石榴其花可酿酒），儋州有严树（其叶可酿酒），以上见太平寰宇记。广州的十八仙为广南著名的美酒（见朱弁曲洧旧闻卷三）。

8. 编織业 如广州的藤席，循州的藤盘、惠州的藤箱等。

9. 建筑业 广东古代的墓葬结构皆用泥浆，据近年发掘宋代的墓葬中，发现墓内券拱的结构是使用灰浆，可見宋代广东的烧石灰业渐多，建筑上已使用灰浆结砖法了。

宋代广东人民经济生活中，野生动植物的采集占相当重要的地位，其中较重要的如：

香料的采集 岭南出产的香料种类很多，其中以沉香最为名贵，海南岛出产的最佳，海北（钦廉一带）亦有，但品质较差。此外尚有蓬莱香、黄熟香、鳩鵠班香、笺香、光香、橄榄香、檀香、甲香等。详见文末所附各州物产表<sup>1)</sup>。

药材的采集 种类亦很多，如高良姜、益智子、牛黄、石斛、肉荳蔻、蚺蛇胆、肉桂、地黄、詹糖香等。产地见本文附表3。

采集珍珠及其他水产品 合浦、钦州和东莞一带均产珠，宋初虽诏禁官办采珠队（媚珠都），但人民仍继续采取珍珠。其他水产品如玳瑁、龟壳、鼈皮、鮫鱼皮、石蜐、水馬（水

1) 燃烧用的各种香料，大都出于植物，如薰香、沉香、鸡骨香、黄熟香、檀香、青桂香、马蹄香和鸡舌香八种即同产于一树，名薰香树。其中木心和木节黑而沉于水的为沉香；浮与水面相平的为鸡骨香；其根为黄熟香；树干为檀香；细枝紧实而不腐的为青桂香；树根节粗而大的为马蹄香；其花不香，成实乃香为鸡舌香（见晋嵇含著南方草木状）；惟甲香一名甲煎为一种蝶属，名流蝶，大如蠅面，和其他各香共焚，可增加香气，但独焚则臭（见岭南从述）。

罿)、鵝毛艇等均有采取利用。

禽鳥及其羽毛的猎取 如孔雀、鸚鵡、錦雞、五距碧雞、越鳥、翡翠毛等美丽的热带雀鳥和它們的羽毛,当时亦为人民采集的对象(图3,表3)。

表3 宋代在今广东省境內各州土产及貢物

广州府	藤、水馬皮、檀香、舊桂香、蠶皮、龟壳、胡椒、石髮、肉荳蔻、丁香、零陵香、补骨脂、舶上茴香、沒藥、沒石子(以上貢品)。明珠、大貝、文犀、盐蓆、玳瑁、蕉皮、竹布、石斛、五色藤、沉香、大甲香、柑子。草有大千金、小千金、守房耶、千里迴、万里亿、蕃人香。药物有昆仑犀、蘷头母、渡洛崖。造酒革藻有蛤螺、蒲樓藻、烏龟叶、五勞草、鷄头根、双筋木叶。花有仙鵲、麝臍、遙伶、向日蓮、紅茉莉、紫水蕉、木葵(可为扇)、云母(产增城)
潮州	甲香、鮫魚皮、蕉布(以上貢品)。水馬、海桐皮、烏藥、地黃、千金釣藥、盐簷、五子丹(实如梨有五核,治金疮及霍乱)絲、盐
南恩州	金、銀(以上貢品)、鵝毛艇(盐藺蟠魚、細小色白如鵝毛故名)
韶州	絹、鉛乳(以上貢品)。蕉布、竹布、石斛、甲香、水馬、鮫魚皮、群蛇(蛇多聾故名)
連州	白苧布、鉛乳、官桂(均貢品)
肇慶府	銀(貢品)、廣榆子(山枣)、錦雞、鮫魚、石硯、蕉布、竹布、綺麻布、都落布
循州	絹、藤盤、(以上貢品)竹布、大小甲香、鮫魚、五距碧雞、越鳥、鸚鵡、荔枝、龙眼、茶叶
梅州	銀(貢品)、山蕉、竹布
英德府(英州)	綺布(貢品)
南雄州	絹(貢品)、石釜(嫩石可以为鍋釜)、竹布、茶叶
高州	銀(貢品)、駒馬、牛尾、蜘蛛、虱、孔雀、高良薑、益智子
新州	銀(貢品)。金、牛黃、綺布、都落布、木香(蜜香)
德庆府 (康州)	銀(貢品),大甲香、鈎藤、烏蘂、鮫魚皮、荆楊樹(一名豕樹)、染棠果、古斗樹
封州	銀(貢品),鮫魚皮、春紫笋茶、夏紫笋茶、棗牛、都落布、牛黃
化州	銀、高良薑(貢品),盐、珠、孔雀、鸚鵡、益智子
欽州	高良薑、翡翠毛(貢品),余甘子(菴罗果)
廉州	銀(貢品)、珠、蚌、甲香
雷州	芥禾(冬稻)芋、葛布、烏蘂、高良薑、益智子、海桐皮、珠、木荳
南宁軍 (昌化軍)	金、銀、高良薑、严树(均貢品),石榴、白藤花、煎沉香、苏木、苦塘香、相思子
琼州	銀、梔榔、滔树(均貢品),剪枕、黃熟香、苏木、蜜蜡、吉貝布、白藤、高良薑、益智子、干杞皮、紫贝叶、真珠、碁子、金
朱崖軍 (吉阳軍)	金、高良薑(均貢品)
万安軍	金、銀(均貢品)斑布

附注:本表根据太平寰宇記、元丰九載志和宋史地理志、嶺外答客、桂海虞衡志等书彙列而成。

各府州土貢未必尽为当地所产,如广州的胡椒、肉荳蔻等,各州的金、銀亦恐知是。

## 四、交通和貿易

宋代我国对海外的交通和貿易，比唐代有进一步的发展。据岭外代答卷三航海外夷条說：“諸蕃國之富盛多寶貨者，莫如大食國，其次闍婆國（在今爪哇），其次三佛齊國（在今蘇門答臘島），其次乃諸國耳。三佛齊國者，諸國往來海道之要冲也；三佛齊之來也，正北行，舟歷上下竺（馬來半島以东的海島）与交洋（交趾灣），乃至中國之境。其欲至廣者，入自屯門；欲至泉州者，入自甲子門。闍婆之來也，稍西北行，舟過十二子石（karimata），而與三佛齊海道合于竺嶼之下。大食國之來也，以小舟運，而南行至故臨國（在今印度西南部），易大舟而東行至三佛齊國，乃復如三佛齊之入中國。其他占城、真腊之屬，皆近在交趾洋之南，遠不及三佛齊，闍婆國之半，而三佛齊、闍婆國又不及大食國之半也。諸蕃國之入中國，一歲可以返；惟大食必二年而后可。大抵蕃舶風便而行，一日千里，一遇逆風，為禍不測。若夫默加國（今阿拉伯麥加），勿斯里（今埃及）等國，其遠邊也不知其几万里矣”。

宋代到广州貿易的外国商人，除上述阿拉伯和三佛齊人外，尚有許多其他外国商人，据宋会要職官草云：“市舶司掌市易，南蕃諸國貨物船舶而至者，初于广州置司，……凡大食（即阿拉伯）、古邏（今麻六甲<sup>1)</sup>）、闍婆（今爪哇島中部）、占城（今越南中南部）、勃泥（今加里曼丹島北部）、麻逸（今菲律宾某地）、三佛齊、宾同龍（今越南南部藩朗）、沙里亭（今新加坡附近）、丹留眉（馬來半島東岸大坤附近）、并通貨易，以金、銀、緡錢、鉛、錫、什色帛、精粗瓷器市易香料、犀、象、珊瑚、琥珀、珍珠、宾鐵、鼈皮、璣瑁、車渠、水精、蕃布、烏楠、苏木之物”（宋史卷一百八十六貿易志）。

宋代外国入口商品中，以乳香为最重要，乳香又名薰陆香，据陈敬所著香譜卷一称：“薰陆出大食國之南數千里深山穷谷中，以斤（即斧）斫樹、脂溢于外，結而成香，取而为块，以象蠶之至于大食，大食以舟載易貨于三佛齊，三佛齊每岁以大船至广与泉，广泉二舶視香之多少为殿最”。乳香主要用以焚燒供佛和薰衣等，是貴族的消耗品，据神宗熙寧十年（公元 1077 年）統計，是年由广州入口的乳香占当时全国总入口 99%，故乳香被称为“广东香”或“岭南香”。南宋并在广州設香料庫使專門管理这种貿易。

在唐代以南海沿岸各港能和广州競爭的为交州，自唐末越南独立以后，和广州競爭的港口为福建的泉州，至宋末元初，广州的对外貿易曾一度为泉州所压倒，其間兴替之故，一方为泉州地理位置較为接近南宋首都临安（杭州），而船舶日大和指南針已用于航海；使海舶无須沿岸而行，亦为一因。同时，由于离岸直航关系，所以其航線需要穿过西沙和南沙等羣島，当时称它們为千里石塘和万里长沙。

至于宋代广东的对内貿易則以糧食、食盐和热带性物产为主，关于米糧的运输，閩浙

1) 据“中國人民和印度尼西亞人民的友好歷史關係”一文中，認為古邏國在今麻六甲（載“中國和亞非各國友好關係論丛”，三聯書店，1957 年）。





和食盐的行銷广西和贛南等地，已見上文，茲不再述。热带物产中有檳榔、糖霜、葵扇等物，据岭外代答卷八称：“檳榔生海南黎峒，亦产交趾……海商販之，琼管（即琼州）收其征，岁計居什之五，广州税务收檳榔税岁數万緡”。同书卷六云：“自福建下四川与广（南）东西路，皆食檳榔者，客至不設茶，唯以檳榔为礼，……广州又加丁香、桂花、三賴子諸香药，謂之香药檳榔。唯广州为甚，不以貧富长幼男女，自朝至暮，宁不食飯，唯嗜檳榔”。

宋代的对內交通，亦比唐有所改进：(1)自太祖建隆二年（公元961年）起，驛站以軍卒代替民役，(2)有軍事行动时期，設急递鋪，其中最快的为金字牌急递，日行五百里，比前更为迅速。(3)內河运输特別发达。在广东境內，当时除充分利用內河航綫外，并曾修治大庾嶺道、連江和北江边的一段栈道以輔助水运。据王巩聞見近录：“庾嶺险絕聞天下，蔡子直（名杭）為广东宪，其弟子正（名挺）為江西宪，相与協議，以砖甃其道，自下而上，自上而下，南北三十里，若行堂宇間，每數里置亭以憩客，左右通渠，流泉涓涓不絕，紅白梅夾道，行者忘勞”（宋史卷三百二十八蔡挺传中，亦有类此的記載）。按蔡杭在北宋仁宗时任广东轉运使。广州府志卷一百零四載：“榮諲為广东轉运使，广有板步古河路絕险，林箐瘴毒，諲开貞阳峽至洸口古径，作栈道七十間抵清远，趋广州，遂为夷途”（据宋史本传修）。当日北江不特为海舶运来的珍品北运的大道，同时亦为粤盐北运的要道。大抵东路所产盐由此北入贛南；而西路所产則由南流江越桂門关（今广西北流县境），浮北流江而下，运銷广西。当时北江至广州的航綫，不象現在必須繞行三水，而可由芦苞涌径趋广州；西江的航綫亦可由西南涌东来，至官窑附近和北江航綫相会，所以官窑是当时广州西部水运上的一个要站，人烟稠密。

广东各地貿易的中心据阮元广东通志一百六十七載：“北宋神宗熙宁十年（公元1077年）以前，諸州商稅歲額3万貫以下者有广州（內有十四務）、昌化軍（即南宁軍有三務）、与潮州（五務）；一萬貫以下者有南雄州（六務）、英州（后升为英德府，有八務）；五千貫以下者有循州（四務）、韶州（二務）、連州（四務）、封州（三務）、端州（后升肇庆府，有一務）、南恩州（一務）、惠州（四務）、梅州（二務）、春州（后改为阳春县，九務）、化州（五務）、高州（六務）、欽州（一務）、万安軍（一務）、朱崖軍（一務）、廉州（五務）和琼州（一務）。

由上以觀，則北宋广东的商业中心，除广州之外，以位于韓江三角洲頂点的潮州和海南島西北方的昌化軍二处为最盛，但奇怪的是昌化軍（即南宁軍）戶口殊少，而且当时海南島的政治中心在琼州，而檳榔是当时海南的主要出口貨，檳榔的主要产地亦在琼州，何以宋代海南最大的商港不在琼州，而在昌化軍呢？在北江方面，当湏武二水会口处的韶州，其稅收反不及連江与北江会口附近的英州，是否当时粵湘之間的貨运，仍以連江为主，武水尙偏于客运嗎？这些問題均有待于进一步的研究。

## 五、人口和城市

宋初的人口記載不够詳細，据太平寰宇記所載各州戶口每多缺漏，茲將唐开元間，宋

初太平兴国間(即太平寰宇記所載),和北宋后期(元丰間)的各州戶數作一比較表(見附表4),在这个表中可以看見宋初各州的戶數,大多比唐开元間減少,說明在唐末和南漢期間,广东的人口和經濟受到相当大的破坏,宋王朝为了巩固其封建統治,在其初期,曾对农民作了好些让步的措施,此外,大力兴修水利和奖励对外貿易,广东的經濟乃得逐渐得到恢复和发展,因此至北宋后期(元丰間)的戶口比宋初普遍有所增加。

据元丰九域志載,北宋后期在今广东境內主客戶共有 602,280 戶,比之唐天宝間(224,503 戶)增加 1.7 倍,占当时全国(16,563,777 戶)的 3.6%,在全国的比重上,亦比唐代(2%)为高。人口增加的原因,一方由于当地經濟的日益发展,自然增殖率日漸增加所致,另一方面由于北方有大量人口的南移。据同书載:当时在今广东境內的戶口數中,主戶仅占 61%(367,609 戶),比唐代广东戶數仅增加十分之七左右,而客戶占总数 39%(234,672 戶),已略多于唐代在广东境內的总戶數,由此可見宋代这里戶口的增加主要由于北方人口的移入。客戶移入最多的州府依次为广州府及惠、循、潮、端、雷、梅、連、新、韶、化、高等州。其中客戶占該州总戶數一半以上者有南恩州(78%)、雷州(70%)惠州(61%)、广州府和端州(均为 55%)、梅州(52%)。从自然区域来看,則以下三处为最多:即珠江三角洲一带;东江和韓江谷地;雷州半島。但奇怪的是正当北方南下主要干綫上的南雄州和韶州,移入的客戶的比重却很少(7—8%)这批客戶的一部分后裔,仍保有中原的語言(俗称为“客話”),說这种話的人被称为客家。各州戶數可參看附表 5。

至于南宋的戶口,因沒有分州的統計,只能以广南东西二路暫作比較。茲将元丰、紹興和嘉定三个时期,广南东西两路的戶口作成一表(見附表 6)。由这个表中見到南宋广南西路的戶口是繼續增加的,而广南东路則逐漸減少了。減少的原因,大概由于封建剥削的日益加剧(宋两稅之數比唐增至七倍,此外尚有許多苛捐什稅),人民因之逃匿的很多。广州府志卷一百零四載:“黃淳……乾道四年改广南东路提舉市舶……丁籍久失,开收口賦之逋均及邻伍,流亡日众,淳选吏分行覈其实而除之,一路所蠲凡十五万口,流冗寢復。瀕海疍戶數万,生理至微,亦有役于州县,淳悉免之”。而宋代每戶平均人口之特少,亦为人民消极抵抗封建剥削的一个旁証。至于广南西路的戶口至南宋仍得繼續增加,可能由于对于少数民族統治加強的緣故。

广州至唐代虽已相当繁盛,但从城垣的扩展情况来看,宋代比唐代的扩展更多,据番禺县志載:自北宋仁宗至南宋理宗 200 余年間,广州的城垣增筑或修繕了九次之多(表7)。

广州是广东的經濟中心,它的繁榮发展可作为整个广东經濟发展的縮影。从上述各次城池修筑情况中,不难看出,北宋每次均有所扩展,而且时间相距較密;而南宋则除嘉定二年外,其余都无所扩展,而且时间相隔也較久。由此可見广东經濟的发展在北宋时期較为迅速,南宋后期漸見緩慢,这可能由于南宋后期,政治日趋腐敗和广州的外交貿易已轉移于泉州所致。

广州以外的其他城市,尚有潮、惠、韶、循、連、南恩、雷、欽、琼等州。茲分述如下:

表4 宋代在今广东境内各州户数增减表

州名	唐中叶户数 (开元间)	宋初户数 (太平兴国主客合计)	宋初比唐中叶 增减数	北宋后期户数 (元丰间)	北宋后期比 初期增减数
广州	43,230	(仅有主户)		143,261	
英州	(唐属广州)	4,979		8,019	+3,041
潮州	1,800	5,831		74,682	+68,851
梅州	(唐属潮州)	1,568	+2,463	12,372	+10,804
韶州	21,000	10,154	-3,507	57,438	+47,384
南雄州	(唐属韶州)	8,363		20,337	+12,474
循州	12,000	8,339	-3,661	47,192	+38,353
惠州	(唐属循州)			61,121	
连州				36,941	
恩州(南恩州)	287	780		27,214	+26,434
春州(及废勤州)	11,900	405	-11,002		
端州	9,500	843	-8,637	25,130	+16,473
雷州	4,700	108	-4,592	13,784	+13,676
新州	250	6,208	-5,958	13,647	+7,399
寢州	385	(仅有主户)			
高州	5,852	(仅有主户)		11,766	
钦州	2,700	2,847	+147	10,552	+7,705
化州(及废罗州)	237	644	+407	9,273	+8,629
康州(及废泷州)	8,714	1,049	-7,664	8,979	+7,930
琼州(及旧崖州)	7,295	(仅有丁数)		8,966	
太平军(廉州)	3,013	(仅有丁数)		7,492	
封州	800	1,132	+332	2,739	+1,607
儋州(昌化军)	3,300	(仅有丁数)		835	
崖州(朱崖军)	819	351	-468	351	0
万安州(万安军)	110	289	+179	217	-72

注：开元和宋初户数见太平寰宇记，元丰户数见元丰九域志。

表 5 宋代在今广东境内各州户口比较表(根据元丰九域志)

州 名	主 户	主户占总户数 (%)	客 户	客户占总户数 (%)	合 计
广 州 府	64,796	45	78,465	55	143,261
潮 州	56,912	76	17,770	24	74,682
惠 州	23,365	39	37,756	61	61,121
韶 州	53,501	93	3,937	7	57,438
循 州	25,634	54	21,558	46	47,192
连 州	30,438	83	6,504	17	36,942
南 惠 州	5,748	22	21,466	78	27,214
端 州	11,269	45	13,838	55	25,107
南 雄 州	18,686	92	1,653	8	20,339
雷 州	4,272	30	9,512	70	13,784
新 州	8,480	62	5,167	38	13,647
梅 州	5,824	48	6,548	52	12,372
高 州	8,737	75	3,029	25	11,766
钦 州	10,295	97	257	3	10,552
化 州	6,018	65	3,255	35	9,273
康 州	8,979	100	—	—	8,979
琼 州	8,433	94	530	6	8,963
英 州	6,690	83	1,329	17	8,019
廉 州	6,601	88	891	12	7,492
封 州	1,726	63	1,013	37	2,739
昌 化 军	745	90	90	10	835
朱 崖 军	340	97	11	3	351
万 安 军	120	55	97	45	217
总 共	367,609	61	234,676	39%	602,285

注：根据元丰九域志。

表6 南北宋广南东西路戶口增減比較表

路別	年 代	戶 數	%	口 數	%	每戶平均 人口數
廣 南 東 路	北宋神宗元丰三年(公元 1080 年)	565,534	100	1,134,659	100	2.6
	南宋高宗紹興 32 年(1162)	513,711	91	784,074	69	1.5
	南宋寧宗嘉定 16 年(1223)	445,906	78	775,628	68	1.7
廣 南 西 路	北宋神宗元丰 3 年(1080)	342,109	100	1,055,587	100	3.8
	南宋高宗紹興 32 年(1162)	488,655	142	1,341,572	127	2.8
	南宋寧宗嘉定 16 年(1223)	528,220	154	1,321,207	125	2.5

表 7

	年 代	修 筑 范 圍	距前次年數
北 宋	仁宗慶曆四年(公元 1044 年)	加筑子城周 5 里	
	仁宗皇祐四年(1052)	环城浚池,并筑东、西、南三門臺城	8
	神宗熙寧三年(1070)	修東城周 4 里	18
	神宗熙寧四年(1071)	修西城周 13 里	1
南 宋	高宗紹興二十二年(1152)	修繕中、東、西三城	81
	寧宗嘉定二年(1209)	增設東西二翼城	57
	理宗紹定二年(1233)	修城垣	24
	理宗端平二年(1235)	復修三城	2
	理宗開慶元年(1259)	修城,加筑翼牆	24

1. 潮州 居韓江三角洲的頂點,有海运和河運之便,自唐以來,韓江三角洲日漸開發,至宋代潮州境內戶口之多,仅次于廣州府,居全區第二。海上有魚鹽海舶之利,陸上有“再熟之稻與五收之蚕”,加以新修了可灌溉三縣的水利工程(三利溪),使農業更進一步的發展,商業稅歲額也和廣州府同列為全省最高一級。潮州有名的古代建築物——湘子橋,亦築于宋代。

2. 惠州 位於東江下游盆地中,當時農業和手工業已有一定發展,除糧食外,有荔枝、柑桔和海產等,宋蘇東坡詩中有“赤魚白蟹筍屢下,黃柑綠桔籩常加,糖霜不待蜀客寄,荔枝未信鬪人誇”之句。可見是時當地人力物力已甚豐富。

3. 韶州 當湞、武二水之會,自唐開凿大庾和試行武水以來,韶州的地位日見重要,加以州境富銅礦等礦,人口之多仅次于廣、潮、惠三州,故有“廣之旁郡一十五,韶最大”之語(見余靖新建望京樓記)。

4. 循州 唐代循州原治今惠陽,宋代移于今龍川縣舊治(陀城),該處正當東江和韓江過嶺路的西方,由這裡分設州治看來;不難推想東江中上游已逐漸開發,而東、韓二江的交通亦必日趨繁盛了。輿地記勝有“循州戶四萬,歲出租米僅十萬石,于番禺都會中為最富饒”云云。據元豐九域志循州戶口四萬七千,仅次于廣、潮、惠、韶四州而已。

5. 連州 在連江上游盆地內,秦漢以來即為湖南入粵的要道,貿易甚盛,人口之眾

仅次于广、潮、惠、韶、循諸州，所以有“人物富庶，商賈阜通，常有小梁州之号”（輿地記勝引陳若冲連山县記）。

6. 南恩州 卽今兩陽縣治陽江城，从海路和陸路均可通廣州，又為廣州西通高、化、雷等州的要沖，江浙的商人也常運土產來此貿易，所以太平寰宇記有“恩平（應為南恩州）既當五州之要路，由是頗有廣陵（今江蘇楊州市）會稽（今浙江紹興），賈人船循梅東南而至，故吳越所產之物不乏于斯”。南恩州南海中有海島名羅洲（即今海陵島），亦即濤洲<sup>1)</sup>，為南海航線上的重要寄碇處，在此以東的航線尚沿海岸而行，以西則直放大洋。據萍洲可談卷二稱：“廣州自小海至濤洲七百里，濤洲有希望船巡檢司，謂之一望，稍北又有第二、第三望，過濤洲則滄溟矣，商船去時少需以訣，然後解去，謂之放洋，還至濤州，則相慶賀，寨兵有酒肉之饋，并防護赴廣州”。

7. 雷州 雷州治海康，位於雷州半島的東部，亦為宋代港口之一，輿地記勝載：“州多平田沃壤，又有海道可通閩浙，故居民富實，市井居廬之盛，甲于廣右”。太平寰宇記則謂：“東至海岸 20 里，渡小海抵化州界，地名碉州（按即今湛江市的硇洲島），泛海通恩州（即南恩州），并淮、浙、福建等路”。同書又說：“西南泛海 130 里至儋州岸，不刻里限交趾路”。嶺表錄云：“交趾迴人多捨舟取雷州陸岸而歸，不憚辛苦，蓋避海鯢（鯨魚）之患也”。雷州屬县徐聞為南至海南島的渡口，自漢代以來已為我國重要海港之一。

8. 欽州 北宋時欽州初治欽江县，其後移治靈山（見元丰九域志），南宋又移治安遠（見輿地紀勝）。欽州除出产硬木之外，又為海北及交趾等地所產的香料集散地，桂海虞衡志載：“沈水香上品出海南黎峒，……其出海北者，生交趾及交人得于海外蕃舶，而聚于欽州，謂之欽香，……箋香出海北者聚于欽州。……光香與箋香同品，第出海北及交趾，亦聚于欽州”。欽州和四川間經常有商販往來貿易，從四川販錦至欽州，從欽州易香至四川，一年往返一次，交易動輒几千貫。

9. 琼州 为海南最主要的城市，海南各地为著名香料的产地，上品的沉香产于海南黎峒，一名土沉香。环島四郡界皆有出产，比之其他諸蕃所產的品質要好，又以产于万安者为最勝。此外海南又以产檳榔和各色吉貝布著名，海南和泉州間經常有商販來往，商人用盐、鉄、牛、米等物，向当地人收购，运銷泉州，約半年往返一次（表 4、5、6）。

## 六、結語

綜上以觀，兩宋在今廣東境內的經濟較之唐代已有進一步的發展，在全國經濟上的地位也更見重要，其中以下面幾個特徵最為顯著：

1. 兩宋對外交通和貿易在唐代的基礎上有了進一步的發展，一則由於當時國內農業和手工業的日益發展，出口物資日見豐富；二則由於當時中國對外交通的陸道（河西走廊）已為異族所遮斷，而海船之利又為當時政府重要財源之一；三則由於指南針開始應用於航

1) 參看董平《八書何達民譜：“中國南海古代交通叢考”》（商務印書館，1936 年）。

海，使海上运输更加便利。

2. 两宋的国力虽然远不及盛唐，但对于南方的經營却非常积极，特別是在农田水利方面有很大的发展，广东的粮食有显著的增加，致有余粮接济閩、浙等地。同时对于热带作物已逐渐注意利用，如甘蔗已在珠江三角洲附近扩植，檳榔已成为海南島重要出口物資之一，香药的采集亦极普遍。

3. 宋代手工业亦如唐代，以矿冶业最为突出，但矿产的种类和产量已比前丰富，金、銀之外，銅、鐵、錫、鉛等已日見重要，韶、惠二州曾为全国銅錢最大的鑄造地，銅、鐵、錫器和銅錢有不少輸国外。新兴手工业中以制糖和棉織业最堪注意。

4. 宋代本区的人口比唐增加一倍以上，大部分由北方移来，一部分系本区经济发展的結果，人口的分布以广州府为最多，次为潮州，这和珠江韓江三角洲的积极开发利用有密切的关系。

5. 宋代的行政区划基本上沿用唐的旧制，但对于本区的州县曾作了一番大調整，使它較为合理，故有許多县分一直維持至最近而始变。

6. 宋代广东經濟的发展，宛如一抛物綫状：北宋逐漸上升，而南宋逐漸衰落。这种情况，从水利建設，各州戶口的增減和广州城垣的扩展等事項，均可見其端倪。此乃由于北宋初期封建經濟在以前的殘破基础之上逐漸恢复发展，而南宋后期則封建社会内部的矛盾日益尖銳，限制了生产力的发展，全国政治中心（同时也是舶來品主要的消費中心）的轉移，閩浙經濟的开发，航海术的进步对外航綫的改变以及泉州的勃兴等关系。

### 参 考 文 献

- [1] 脫 脱：宋史（元）。
- [2] 王象之：輿地紀勝（宋）。
- [3] 王存等：元丰九域志（宋）。
- [4] 乐 史：太平寰宇記（宋）。
- [5] 欧阳忞：輿地廣記（宋）。
- [6] 朱 或：萍州可談（宋）。
- [7] 周去非：嶺外代答（宋）。
- [8] 范成大：桂海虞衡志（宋）。
- [9] 赵汝适：諸蕃志（宋）。
- [10] 李昉：太平廣記（宋）。
- [11] 顧祖禹：讀史方輿紀要（明）。
- [12] 阮 元：广东通志（清）。
- [13] 李劍农：宋、元、明經濟史稿，三聯书店，1957年。
- [14] 张家駒：兩宋經濟重心南移，湖北人民出版社，1957年。
- [15] 桑原鶯藏著何健民譯：蒲寿庚考，中华书局，1954年重版。
- [16] 藤田丰八著，陈裕菁譯：中国南海古代交通从考，商务印书館，1936年。
- [17] 袁 震：宋代人口，历史研究，科学出版社，1957年，第3期。
- [18] 顧頽剛、史念海：中国疆域沿革史，商务印书館，1938年。
- [19] 顧頽剛、章 歆：中国历史地图集，地图出版社，1956年。
- [20] 全汉升：宋代广州的国内外貿易，前中央历史語言研究所集刊第八本第三分册，1939年。

- [21] 徐俊鳴：广州都市的兴起和它早期的发展，南方日报 1957 年 2 月 22—23 日。
- [22] 徐俊鳴：珠江流域古代历史地理初探，中山大学学报地理专刊，1958 年。
- [23] 章 畏：我国古代海上交通，新知識出版社，1956 年。
- [24] 馮承鈞：中国南洋交通史，商务印书館，1936 年。

中科院植物所图书馆



S0003319

6216121

57.1083

144

地理学资料

第7期

借者单位	借者姓名	借出日期	还书日期

57.1083

144

注 意

- 1 借书到期请即送还。
- 2 请勿在书上批改圈点，折角。
- 3 借去图书如有污损遗失等情形须照章赔偿。

6216121

京卡0701

## 地理学資料征稿条例

- 一. 本刊为国内地理工作者的公开园地，其主要任务是积累地理科学調查研究資料，提供地理科学研究及有关生产部門参考。
- 二. 本刊欢迎下列文稿：
  1. 本国地理調查报告——包括調查工作簡报、小区調查及其他点滴的工作成果；
  2. 有系統的具有总结性的整理；
  3. 提供科学研究及大专学校教育的一般論著；
  4. 地理調查研究工作經驗交流；
  5. 国内外地理考察情况及地理界学术活动的报导(本刊不收翻譯文稿)。
- 三. 来稿务請用稿紙正楷橫写，繕写清楚，勿写两面，附图、表、照片必須精制至能制版，并注明在文中的位置。
- 四. 来稿由本刊編輯委員会审查决定是否刊登，并得酌予修改，如不愿他人修改，请声明。不登稿件当妥为退还。
- 五. 来稿請注明作者姓名，服务机关，現在通訊地址，及稿件寄出日期以便联系。
- 六. 来稿中的数目字尽可能用阿拉伯字碼，度量衡請用国务院公布的統一公制計量单位。
- 七. 来稿发表后，酌送稿酬。
- 八. 来稿請寄北京西郊中关村中国科学院地理研究所轉地理学資料編輯委員会。

### 地理学資料

第7期 (1960年)

Memoirs of Geography No. 7

---

編輯者 中国科学院地理研究所

出版者 科 学 出 版 社  
北京朝阳門大街 117 号

北京市书刊出版业营业登记证字第 061 号

印刷者 中国科学院印刷厂

總經售 新 华 书 店

---

1960年7月第一版

书号：2200 字数：132,000

1960年7月第一次印刷

开本：787×1092 1/16

(京) 0001-4,700

印张：5 7/8 插页：8

统一书号：12031·77

---

定 价： 0.92 元

